LA PROTEZIONE ATTIVA : (Sostanze estinguenti – Estintori - Rete idranti – Impianti di spegnimento automatici)

Dott.Ing. Michele DE VINCENTIS

Le fondamentali funzioni da assolvere in caso di incendio sono la rivelazione tempestiva, il controllo del fenomeno ed il suo superamento attraverso l'estinzione; non tutte tali funzioni possono essere assicurate e garantite con l'applicazione delle sole misure di protezione passiva. Pertanto una corretta progettazione della protezione attiva dovrà sempre dare risposta concreta e definita ai tre diversi momenti sopra accennati, generalmente senza trascurarne alcuno, pena appunto il fallimento della strategia di protezione adottata.

1) La rilevazione d'incendio: per rilevazione di incendio s'intende il processo in base al quale l'evento incendio viene portato a conoscenza di qualcuno o qualcosa che può intervenire sull'incendio avviando un'azione di controllo.

2) Il controllo dell'incendio: il concetto di controllo dell'incendio assume un significato ben preciso che occorre comprendere in modo chiaro e definito perché è sostanziale nella scelta della strategia antincendio da adottare. Per controllo dell'incendio s'intende l'intervento che riesce a mantenere l'incendio stesso in uno stato di "non sviluppo" o comunque di limitate dimensioni, tale da poter essere facilmente attaccato ed estinto dalle squadre di emergenza successivamente intervenute. E' l'azione che deve sempre seguire la fase di allarme, e può essere combinata all'azione di estinzione vera e propria. Il sistema di controllo per antonomasia è il sistema sprinkler, almeno nella versione standard che esercita appunto un'azione di tipo "controllo", limitando i danni alle strutture, ma non è detto che riesca a spegnere l'incendio in modo completo. In genere l'azione di spegnimento è legata all'arrivo delle squadre di emergenza che hanno appunto il compito, in presenza di un impianto sprinkler, di verificare il completo spegnimento, agendo eventualmente con presidi manuali, e autorizzare l'interruzione dell'erogazione idrica da parte dell'impianto.

3) L'estinzione dell'incendio: per estinzione si intende il completo e definitivo spegnimento non solo delle fiamme, che sono la parte più evidente del fenomeno incendio, ma anche delle braci; l'estinzione in pratica si può definire come quello stadio da cui si ha la certezza di non riaccensione dell'incendio anche in assenza di azioni di controllo.

Per protezione attiva antincendio generalmente comprende:

- Squadre aziendali di pronto intervento
- I presidi antincendio:
  - gli estintori
  - la rete idranti
  - la rete naspi
  - gli impianti "sprinkler"
  - gli impianti a schiuma
  - gli impianti a saturazione d'ambiente
  - gli impianti automatici rilevazione incendi
  - gli impianti E.F.C.

Le peculiarità dei sistemi antincendio: sono sistemi di sicurezza: quindi garantiscono "disponibilità" piuttosto che affidabilità, con il rispetto della norma tecnica applicabile; i sistemi che si considerano corretti sono quelli conformi alla norma, in quanto rappresentativa dello stato dell'arte.

Per la Direttiva 98/34/CE si intende:
Norma: una specificazione tecnica approvata da un organismo riconosciuto ad attività normativa, per applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria, adottata da un'organizzazione di normalizzazione e che viene messa a disposizione del pubblico.
Regola tecnica: una specificazione tecnica o altro requisito, comprese le relative disposizioni amministrative, la cui osservanza sia obbligatoria per la commercializzazione o l'utilizzazione in uno Stato membro e fissata dalle autorità designate dagli Stati membri (Leggi, decreti, etc.).

La Legge 46/90 e il successivo DPR 477/81 regolamentano l'installazione, la trasformazione, l'ampliamento e la manutenzione anche degli impianti antincendio, installati nelle unità immobiliari destinate ad uso abitativo (sussiste l'obbligo del progetto per impianti con idranti non inferiori a 4):

sarebbero pertanto esclusi dal campo di applicazione gli impianti antincendio a servizio di attività industriali, commerciali e di sevizi (compreso le strutture ospedaliere).
Successivamente il Testo Unico delle disposizioni legislative per l'edilizia DPR n.380 del 06/06/2001, che riunisce e coordina le norme sulla concessione edilizia e sugli altri atti di assenso in materia di edilizia, nonché le norme di abitabilità e agibilità degli immobili, ha esteso l'applicazione a tutti gli impianti, anche se ne è stata rinviata più volte l'applicazione. Infatti dal 1 luglio 2003 è in vigore il Testo Unico in materia di Edilizia e, attualmente, dopo ripetute proroghe, anche il Capo V sugli impianti (in questi giorni con il decreto "milleproroghe" è prevista l'emanazione di un'ulteriore proroga e la successiva emanazione del Decreto sostitutivo della Legge 46/90). Pertanto tutti gli obblighi della legge 46/90 devono essere applicati agli impianti antincendio, indipendentemente dalla destinazione d'uso degli edifici in cui sono incorporati. Ciò comporta:

- L'obbligo del progetto, che ai sensi della legge 46/90, sussiste nei seguenti casi:
  - edifici che ospitano attività soggette a C.P.I.
  - impianti con numero di idranti >= 4;
  - impianti con numero di sensori di rilevamento >= 10.
- L'obbligo di esecuzione ad opera di imprese abilitate
- L'obbligo di eseguire gli impianti a regola d'arte
- La responsabilizzazione dell'impresa, che deve rilasciare una dichiarazione di conformità alle norme e al progetto dell'impianto eseguito.

In merito alle norme da applicare, si evidenzia:

- L'art.5 del DPR 477: gli impianti realizzati, compreso i materiali e componenti, in conformità delle norme UNI si intendono costruiti a regola d'arte.
- La Circ.MI.SA. N.24 del 26/01/93 richiedeva che gli impianti di protezione attiva installati in attività soggette al controllo VV.F. fossero realizzati a regola d'arte e che tale requisito si poteva ottenere rispettando le norme UNI-VV.F.
- L'art.4 DM 10/03/98 richiama per il controllo e la manutenzione degli impianti antincendio, al rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti e delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normazione nazionale ed europei (per la rete idranti UNI EN 671/3).

Normative tecnica nazionale antincendio e norme europee

La normazione cogente avrebbe dovuto limitarsi a emanare "regole tecniche", tendenti a fissare i requisiti di sicurezza di edifici, attività e insediamenti in genere, senza però definire modalità costruttive di componenti e impianti, che avrebbero dovuto essere regolate dalla normazione volontaria, cui le norme cogenti dovrebbero riferirsi. Le Regole Tecniche succedutesi nel tempo, compreso il DM 18/09/2002, hanno stabilito spesso caratteristiche e prestazioni idrauliche incongruenti rispetto a quanto previsto dalla norma volontaria (UNI 10779/2007), e pertanto, in attesa che sia eliminata tale contraddizione, si continuerà a registrare tale ambiguità, pur sapendo che in caso di contrasto prevale la Regola Tecnica sulla Norma Volontaria.
In ambito europeo vale inoltre la regola che le normative emesse in ambito europeo, e quindi dal CEN o dal CENELEC, sono obbligatorie per i paesi membri, che devono recepirle ritirando le corrispondenti norme nazionali ove esistenti, e dando corso alla pubblicazione delle norme europee entro alcuni mesi dalla pubblicazione come norme europee.

- UNI: contraddistingue tutte le norme nazionali italiane e nel caso sia l'unica sigla presente significa che la norma è stata elaborata direttamente dalle Commissioni UNI o dagli Enti Federati;
- EN: identifica le norme elaborate dal CEN (Comité Européen de Normalisation). Le norme EN devono essere obbligatoriamente recepite dai Paesi membri CEN e la loro sigla di riferimento diventa, nel caso dell'Italia, UNI EN. Queste norme servono ad uniformare la normativa tecnica in tutta Europa, quindi non è consentita l'esistenza a livello nazionale di norme che non siano in armonia con il loro contenuto. Le norme "EN", elaborate su richiesta della Commissione Europea e citate in appositi elenchi nella Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea, vengono dette "armonizzate". Le norme armonizzate sono un importante supporto per il rispetto delle Direttive Comunitarie, in quanto costituiscono un fondamentale riferimento per progettare e produrre beni/servizi che possano circolare liberamente nel mercato europeo;
- ISO: individua le norme elaborate dall'ISO (International Organization for Standardization).

Queste norme sono un riferimento applicabile in tutto il mondo. Ogni Paese può decidere se rafforzarne ulteriormente il ruolo adottandole come proprie norme nazionali, nel qual caso in Italia la sigla diventa UNI ISO (o UNI EN ISO se la norma è stata adottata anche a livello europeo).

Le norme europee quindi, una volta pubblicate, vengono riprese da vari organismi nazionali e pubblicate a loro volta per il singolo paese sotto forma di norme UNI-EN (nel caso dell'Italia) mentre l'eventuale norma nazionale prima esistente deve essere ritirata.
Nel caso dei sistemi di protezione contro l'incendio si tratta principalmente delle norme pubblicate dall'UNI; ad esse fanno da completamento tutte le norme tecniche emesse dagli enti di origine assicurativa europee (CEA) ed americane (FM). Un ulteriore riferimento può venire da standard tecnici volontari redatti da organizzazioni private autorevoli.

Le norme tecniche si distinguono in due gruppi fondamentali a seconda della materia trattata: le norme di sistema e le norme di costruzione e prova dei componenti (norme di prodotto). Le norme di prodotto sono destinate a definire le caratteristiche dimensionali e prestazionali dei componenti dei sistemi; esse hanno soprattutto un'importanza commerciale perché consentono la libera circolazione delle merci. Le norme di sistema sono caratterizzate, per i sistemi antincendio, da alcune parti sempre presenti:

- Le definizioni del campo di applicazione
- Le regole per la progettazione
- Le caratteristiche dei componenti da usare
- Le regole per l'installazione
- Le regole per il collaudo e la messa in servizio
- Le regole per la gestione e la manutenzione.

Sono le norme di sistema che dettano i criteri di realizzazione di un impianto di protezione attiva: danno quindi le caratteristiche del sistema che, per quella determinata applicazione, sarà in grado di operare correttamente, cioè di controllare il rischio d'incendio. Sono comunque norme minime.

Fra le norme di sistema si possono citare le seguenti:

- UNI 10779/2007: Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio (la revisione tiene conto della nuova norma UNI EN 12845 per quanto attiene le caratteristiche delle alimentazioni);
- UNI EN 12845/Febbraio 2005 (versione in italiano 09/2007): Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione (la UNI 9489 - sistemi automatici a pioggia - e la UNI 9490 - alimentazioni idriche -sono state sostituite a settembre 2007);
- UNI 9494/2007 sistemi di evacuazione fumo e calore. Per le parti relative alla marcatura CE ha recepito la EN 12101-2: sistemi di controllo fumo e calore;
- UNI 9795/2005: Sistemi di rilevazione automatici di incendio;
- UNI ISO 14520: impianti automatici di estinzione a gas (collegata alla serie EN 12094 sui relativi componenti).

Fra le norme relative ai componenti, che sono molto più numerose delle precedenti:

- UNI EN serie 54: componenti dei sistemi di rilevazione fumo e calore;
- UNI EN serie 3: estintori portatili (sono state recentemente sostituite la 1 ÷ 6 dalla 7);
- UNI EN 671/1 : Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide;
- UNI EN 671/2 : Sistemi equipaggiati con tubazioni – Idranti a muro con tubazione flessibile ;
- UNI EN 14339: idranti antincendio sottosuolo;
- UNI EN 14384: idranti antincendio a colonna soprasuolo;
- UNI EN 13244: Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE);
- UNI EN 10224 : Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua;
- UNI EN 10255 : Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura;
- UNI EN serie 12259: Installazioni fisse antincendio - Componenti per sistemi a sprinkler e a spruzzo d'acqua (in particolare la parte 12 sulle pompe di pressurizzazione).

Il nuovo approccio dell'UE: un componente od insieme di componenti può fregiarsi del marchio CE

quando soddisfa tutti i requisiti imposti da tutte (una o più) le direttive di riferimento ad esso applicabili. Nel caso degli impianti antincendio generalmente:

- Direttiva 89/106/CEE Prodotti da Costruzione (CPD): per tutti gli impianti antincendio;
- Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE;
- Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica;
- Direttiva Macchine 98/37/CEE;
- Direttiva 97/23/CEE Recipienti a Pressione (PED): per gli estintori.

La prima direttiva, denominata dei Prodotti da Costruzione, è certamente la più importante per il settore antincendio; gli impianti antincendio, tranne gli estintori, sono soggetti a tale direttiva.
I prodotti che soddisfano i requisiti fissati dalla Direttiva, e quindi in definitiva i prodotti che soddisfano i requisiti fissati dalle norme tecniche emesse in risposta al Mandato che dalla Direttiva scaturisce, possono fregiarsi del Marchio CE. La marcatura CE non è un generico marchio di qualità, ma è l'attestazione che il prodotto marcato risponde ai requisiti fissati dalle norme tecniche armonizzate ad esso applicabili.
A tal proposito si evidenzia che periodicamente sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea viene riportato l'elenco aggiornato delle norme armonizzate (norme tecniche prodotte dagli organismi europei di normazione su mandato della Commissione) relative alla Direttiva CPD in materia di Prodotti da Costruzione. Esse definiscono, per il singolo prodotto da costruzione a cui si riferiscono, quali sono i requisiti essenziali applicabili, quali caratteristiche i prodotti devono avere, le procedure di valutazione di conformità che il fabbricante deve seguire per garantire la conformità la conformità del prodotto ai requisiti applicabili e l'impiego previsto dei prodotti per i quali è obbligatoria la marcatura CE. Sulla Gazzetta sono anche riportati i periodi di coesistenza con le vecchie norme, dopo il quale entra in vigore l'obbligo di marcare i prodotti.

La prima direttiva, denominata dei Prodotti da Costruzione, è certamente la più importante per il settore antincendio; **gli impianti antincendio, tranne gli estintori, sono soggetti a tale direttiva.**

I prodotti che soddisfano i requisiti fissati dalla Direttiva, e quindi in definitiva i prodotti che soddisfano i requisiti fissati dalle norme tecniche emesse in risposta al Mandato che dalla Direttiva scaturisce, possono fregiarsi del Marchio CE. La marcatura CE non è un generico marchio di qualità, ma è **l'attestazione che il prodotto marcato risponde ai requisiti fissati dalle norme tecniche armonizzate** ad esso applicabili.

A tal proposito si evidenzia che sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 08/06/2006 è stato riportato l'elenco aggiornato delle norme armonizzate (norme tecniche prodotte dagli organismi europei di normazione su mandato della Commissione) relative alla Direttiva CPD in materia di Prodotti da Costruzione. Esse definiscono, per il singolo prodotto da costruzione a cui si riferiscono, quali sono i requisiti essenziali applicabili, quali caratteristiche i prodotti devono avere, le procedure di valutazione di conformità che il fabbricante deve seguire per garantire la conformità la conformità del prodotto ai requisiti applicabili e l'impiego previsto dei prodotti per i quali è obbligatoria la marcatura CE. Sulla Gazzetta sono anche riportati i periodi di coesistenza con le vecchie norme, dopo il quale entra in vigore l'obbligo di marcare i prodotti.

ESTINTORI

Dal punto di vista impiantistico, l'estintore si presenta come un'attrezzatura antincendio di tipo finito, ovvero pronta all'uso e, pertanto si presenta come unico problema quello della scelta, della distribuzione all'interno dell'attività in oggetto e della successiva manutenzione.

Gli estintori propriamente detti si suddividono in due grandi classi : i portatili ed i carrellati. Gli estintori portatili (costruiti in conformità delle norme tecniche della serie EN-3) devono avere una massa complessiva (contenuto + involucro) inferiore a 20 kg, i carrellati si estendono fino ad una massa di 150 kg.

Le normative più importanti, oltre a quelle di carattere generale per gli ambienti di lavoro, che regolano gli estintori sono:

- **DM 20/12/1982** "Norme tecniche e procedurali, relative agli estintori portatili soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno"
- **DM 07/01/2005** "Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili d'incendio"

- **UNI 9994/2003** "Apparecchiature per estinzione incendi – Estintori d'incendio – Manutenzione"
- **UNI EN 3/7 del 2008** "Estintori d'incendio portatili (Parte 7): caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova". L' aggiornamento, che tra le altre cose introduce la classe di fuoco F (la norma UNI EN 2 aggiunge la classe di fuoco F che prevede i fuochi che interessano: apparecchiature di cottura, oli, grassi animali e vegetali) e, pertanto, è in previsione l'aggiornamento del DM 07/01/2005.. Sono inoltre in corso di redazione le norme:
  - EN 3-8 "Specifiche costruttive degli estintori a bassa pressione (polvere ed a base d'acqua)"
  - EN 3-9 "Specifiche costruttive degli estintori ad alta pressione (biossido di carbonio)".
- **Direttiva PED** (sui recipienti a pressione) 97/23/CE, attuata in Italia con il D. Lgs. 25/02/2000, n.93 e le ulteriori normative nazionali: DM 16/10/1998 "Periodicità delle verifiche e revisioni di bombole, tubi, fusti a pressione …", DM 16/01/2001 "Periodicità delle verifiche e revisioni dei contenitori-cisterna, destinati a contenere gas compressi, liquefatti o disciolti…" e DM 19/04/2001 "Progettazione, costruzione e verifiche di approvazione e revisione delle bombole in acciaio senza saldatura di capacità compresa tra 0,5 e 5 l"

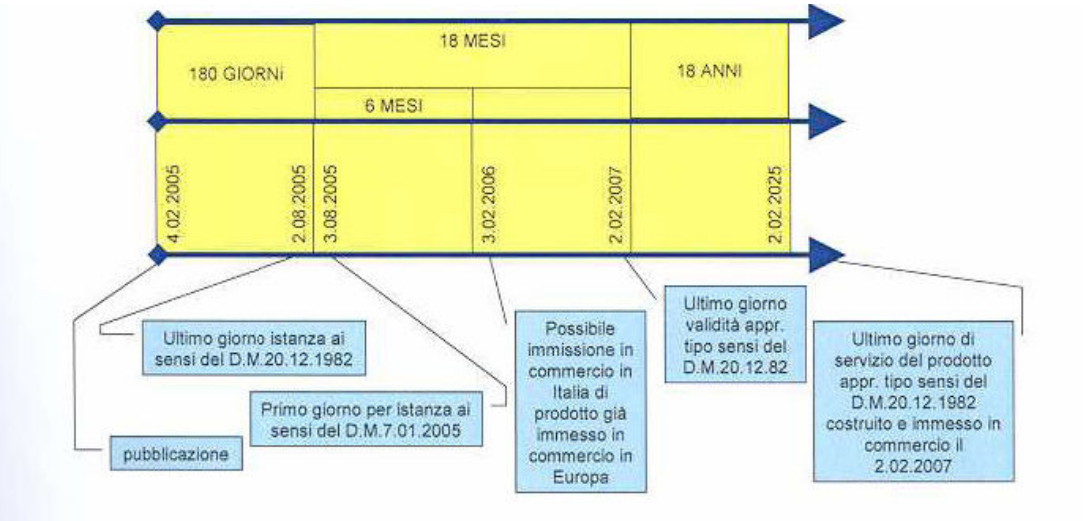
Limitatamente agli estintori carrellati:

- **DM 06/03/1992** "Norme tecniche e procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione di estintori carrellati d'incendio"
- **UNI 9492/1989** "Estintori carrellati d'incendio – Requisiti di costruzione e tecniche di prova".

Dal punto di vista della scelta bisognerà verificare innanzitutto la compatibilità dell'agente estinguente con il combustibile da proteggere; riguardo alla carica nominale occorre solo ricordare che un estintore non spegne gli incendi, ma i principi d'incendio, per cui è necessario stabilire il "massimo incendio" che l'estintore riesce ad estinguere.

Per quanto concerne l'ubicazione, laddove ciò non sia indicato da specifiche normative (autorimesse, centrali termiche, scuole, alberghi, ecc...), occorre sempre disporre almeno un estintore per ogni centro di pericolo e distribuirli indicativamente uno ogni 100-200 mq. di superficie netta, all'interno di ciascun compartimento antincendio, nella nostra azienda, come previsto dall'Allegato V del DM 10/03/98 (obbligatorio per le attività non soggette al controllo dei VV.F.) in funzione del rischio dell'attività e della capacità di estinguenza.

Gli estintori portatili sono prodotti soggetti alla approvazione di tipo da parte del Ministero dell'Interno" (DM 20.12.1982, relativo alle "norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili d'incendio", sostituito dal DM 07/01/2005, che recepisce la norma UNI EN 3/7 del 2004 e consente la commercializzazione degli estintori omologati secondo le precedenti procedure per altri 18 mesi e la loro sostituzione entro 18 anni dalla data punzonata sull'estintore).


180 GIORNI
6 MESI
18 MESI
18 ANNI
4.02.2005
2.08.2005
3.08.2005
3.02.2006
2.02.2007
2.02.2025
Ultimo giorno istanza ai sensi del D.M.20.12.1982
pubblicazione
Primo giorno per istanza ai sensi del D.M.7.01.2005
Possibile immissione in commercio in Italia di prodotto già immesso in commercio in Europa
Ultimo giorno validità appr. tipo sensi del D.M.20.12.82
Ultimo giorno di servizio del prodotto appr. tipo sensi del D.M.20.12.1982 costruito e immesso in commercio il 2.02.2007

In genere valgono le seguenti definizioni:

a) Per «Omologazione» si intende l'atto conclusivo attestante il positivo espletamento della procedura tecnico-amministrativa, finalizzata al riconoscimento dei requisiti previsti

dalle disposizioni di settore. Con tale riconoscimento e' autorizzata la riproduzione del prototipo omologato e la connessa commercializzazione sul territorio nazionale secondo le procedure regolamentate dall'Autorita' competente;

b) Per «Prototipo omologato» si intende l'esemplare di estintore portatile d'incendio uguale a tutti gli esemplari sottoposti alle prove i cui esiti hanno determinato la costituzione del certificato di prova positivo e il rilascio della corrispondente omologazione;

c) Per «Produttore» dell'estintore portatile d'incendio, si intende il fabbricante residente in uno dei Paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei Paesi costituenti l'accordo SEE, nonche' ogni persona che, avanzando l'istanza per l'effettuazione delle prove ai fini della conseguente richiesta di omologazione, si presenti come fabbricante dello stesso purche' residente in uno dei Paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei Paesi costituenti l'accordo SEE;

d) Per «Laboratorio» si intende il competente ufficio del Ministero dell'interno o altro Laboratorio autorizzato dal Ministero dell'interno ai sensi del decreto del Ministro dell'interno 26 marzo 1985, che provvede alla esecuzione delle prove e all'emissione del certificato di prova ai fini dell'omologazione dell'estintore portatile di incendio;

e) Per «Certificato di prova» si intende il documento, rilasciato dal Laboratorio, nel quale si certifica la conformita' alla norma;

f) Per «Dichiarazione di conformita» si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformita' dell'estintore portatile d'incendio al prototipo omologato e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

1) dati riportati nella marcatura di cui alla norma EN 3/7;

2) anno di costruzione, numero di matricola progressivo e codice costruttore, punzonati sull'estintore portatile d'incendio;

g) Per «libretto uso e manutenzione» si intende il documento, allegato ad ogni singola fornitura di estintori portatili d'incendio, che riporta i seguenti contenuti:

1) modalita' ed avvertenze d'uso;

2) periodicita' dei controlli, delle revisioni e dei collaudi;

3) dati tecnici necessari per il corretto montaggio e smontaggio e precisamente pressione di esercizio, carica nominale, tipologia di agente estinguente, tipologia di propellente, coppia di serraggio dei gruppi valvolari, controllo per pesata o per misura di pressione;

4) elenco delle parti di ricambio con codice, descrizione e materiale;

5) le avvertenze importanti a giudizio del produttore.

Di un estintore interessa innanzitutto conoscere:
la DESIGNAZIONE ; ovvero il tipo di agente estinguente in esso contenuto e quindi indirettamente la sua caratteristica di funzionamento ;
la CLASSE ; ovvero la sua capacità di estinguere : sostanze solide (classe A), sostanze liquide (classe B) o sostanze aeriformi (classe C) ;
la CARICA NOMINALE ; ovvero la massa in kg., della sostanza estinguente contenuta nell'estintore ;
la CAPACITA' ESTINGUENTE ; ovvero il numero o la serie di numeri che dà un idea dell'efficacia di un estintore ;

L'estintore a polvere è quello con il quale si ottengono i migliori risultati in termini di costi-benefici; la polvere però danneggia irrimediabilmente l'eventuale apparecchiatura coinvolta nell'incendio ed in ogni caso sporca l'ambiente sul quale viene diretta. La polvere ha ovviamente bisogno di un propellente, questo è generalmente un gas inerte, come l'azoto.

L'estintore a CO_2 contiene anidride carbonica allo stato liquefatto (coesistenza della fase liquida e della fase vapore), pertanto la pressione all'interno del recipiente non è costante, ma funzione della temperatura dell'ambiente esterno; in condizioni ordinarie (15-20 °C) avremo circa 50 bar. La fase vapore costituisce il "propellente", la fase liquida *l'*estinguente*; quest'ultima infatti uscendo realizza una espansione adiabatica e quindi un raffreddamento di se stessa fino a -30, -40 °C. Agisce primariamente per soffocamento, in quanto l'evaporazione di ogni litro di CO_2 liquida produce circa 500 litri di CO_2 vapore e, anche in misura inferiore, per raffreddamento.*

<u>Durata di funzionamento e classificazione dei fuochi secondo UNI EN 3-7</u>

Le classi dei fuochi sono descritte dalla EN 2 e le capacità estinguenti possono variare da un minimo di 5A, per fuochi di solidi che bruciano con brace (21B, per fuochi di liquidi infiammabili) ad un massimo di 55A (233B) con una durata minima di funzionamento che può variare da 6s a 15s. Il riferimento all'idoneità all'uso contro fuochi da gas (classe C) è a discrezione del costruttore, ma si applica esclusivamente per gli estintori a polvere che hanno ottenuto almeno una precedente valutazione di classe B. L'idoneità degli estintori all'uso per fuochi di classe D (metalli infiammabili), in considerazione delle peculiarità per tali tipi di fuochi, non rientra nel campo di applicazione della norma in relazione ai focolari di prova, e pertanto l'efficacia degli estintori contro gli incendi di classe D viene stabilito caso per caso e quelli per i quali ne viene dichiarata l'idoneità, non devono essere marcati come idonei per altre classi di incendio.
Gli estintori di incendio che utilizzano acqua o schiuma e/o che non abbiano superato la prova di dielettricità, devono riportare l'avvertenza "Non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione", mentre quelli che hanno superato tale test ne riporteranno l'idoneità, per es."adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 V alla distanza di 1 m".

Adempimenti in relazione alla PED

La direttiva definisce i R.E.S. (Requisiti Essenziali di Sicurezza) delle attrezzature a pressione e degli insiemi al fine della loro sicurezza, prevedendo le procedure di valutazione di conformità e le modalità per la marcatura CE. Il fabbricante classifica l'attrezzatura a pressione in una delle 4 Categorie di rischio, in considerazione del tipo di attrezzatura, del fluido contenuto e dell'energia accumulata. In base alla categoria il fabbricante deciderà la procedura di valutazione di conformità da applicare per garantire i R.E.S. del prodotto. Gli estintori ricadono nel campo di applicazione della PED come "insiemi" e devono essere classificati almeno nella Categoria III. In questo caso la procedura richiede anche il coinvolgimento di un Organismo notificato:

- Esame CE del tipo
- Conformità al tipo (Produttore che assicura la conformità e sorveglianza da parte dell'Organismo Notificato).

La marcatura CE è seguita dal numero identificativo dell'Organismo Notificato coinvolto nella progettazione e deve essere applicata su ogni attrezzatura o insieme (in questo caso non è necessario riportare il marchio sulle singole attrezzature).

Numero estintori da installare

- Attività normate (scuole, autorimesse, alberghi, ospedali, locali pubblico spettacolo, impianti sportivi, etc.)
- Attività non normate

Attività normate

- **Autorimesse** (DM 1.2.1986):
  - 1/5 Auto fino a 20 auto
  - 1/10 " per rimanenti fino 200 auto
  - 1/20 " oltre 200 auto
  - con capacità estinguente non inferiore a "21A 89B"
- **Impianti termici a gas** (DM 12.4.1996):
  - 1 est. in ogni locale e in prossimità di ciascun apparecchio (21A 89BC)
- **Locali pubblico spettacolo** (DM 19.8.1996):
  - 1/200 mq con almeno 2/piano e 1 prossimità accessi e aree maggio rischio
  - capacità estinguente 13A 89B
- Alberghi (DM9.4.1994):
  - 1/200 mq con almeno 1/piano
  - capacità estinguente 13A 89B
  - 1 prossimità accessi e aree maggio rischio

- Scuole (DM 26.8.1992):
  - 1/200 mq con almeno 2/piano

- capacità estinguente 13A 89BC
- Ospedali (DM 18,9.2002):
- 1/100 mq con almeno 2/piano
- percorso max 30 m
- capacità estinguente 34A 144BC
- Uffici (DM 22.02.2006)
- Numero e capacità conformi al DM 10.3.1998 all.V per attività a rischio elevato (oltre 500), medio (da 301 a 500) o basso (fino a 300) in funzione del numero degli addetti
- Ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile
- Uniformi nell'area da proteggere e preferibilmente lungo le vie di esodo
- In prossimità delle aree a maggior rischio.

Attività non normate

- DM 10.3.1998 all.V (non obbligatorio per attività soggette controllo VV.F.)
- La scelta degli estintori deve essere fatta in funzione della classe di incendio e del livello di rischio
- 1/piano
- percorso max 30 m

tipo di estintore (capacità estinguente)	**superficie protetta da un estintore**		
	rischio basso	**rischio medio**	**rischio elevato**
13A - 89B	**100 m2**	**-**	**-**
21A - 113B	**150 m2**	**100 m2**	**-**
34A - 144B	**200 m2**	**150 m2**	**100 m2**
55A - 233	**250 m2**	**200 m2**	**200 m2**

Manutenzione estintori d'incendio - Norma UNI 9994

Gli esemplari di estintori portatili di incendio commercializzati, installati e mantenuti in servizio, salvo diverse disposizioni di legge concernenti impieghi particolari specificati, devono essere conformi ai rispettivi prototipi omologati. L'estintore in esercizio deve essere mantenuto in efficienza mediante verifiche periodiche da parte di personale esperto come previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955,n. 547, dal decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 1998 e secondo le procedure indicate dalla norma UNI 9994 sulla base delle indicazioni di uso e manutenzione riportate sul libretto. L'utilizzatore e' tenuto a conservare la dichiarazione di conformita', per gli eventuali accertamenti dei competenti organi di controllo.

a) La norma UNI 9994 prescrive i criteri per effettuare la sorveglianza, il controllo, la revisione e il collaudo degli estintori allo scopo di garantirne l'efficienza operativa.
b) La norma UNI 9994 è la norma tecnica di riferimento per la manutenzione che è richiamata dal DM 10/03/98.

Norma UNI 9994 - FASI DELLA MANUTENZIONE

- SORVEGLIANZA
- CONTROLLO
- REVISIONE
- COLLAUDO

SORVEGLIANZA

- Fase della manutenzione in cui si controlla con costante e particolare attenzione l'estintore nella posizione in cui è collocato effettuando una serie di accertamenti
- Questa operazione è di competenza dell'utente dell'estintore.

Accertamenti di SORVEGLIANZA

- Presenza dell'estintore e sua segnalazione con apposito cartello recante la dicitura "estintore" e/o "estintore N…"
- Chiara visibilità, immediato utilizzo e accesso all'estintore libero da ostacoli
- Assenza di manomissioni dell'estintore in tutte le sue parti ed in particolare del dispositivo di sicurezza.
- Esposizione a vista e leggibilità dei contrassegni distintivi sull'estintore.
- Verifica che l'indicatore di pressione riporta l'indicazione del valore della pressione nel campo verde di funzionamento.
- Assenza di anomalie nell'estintore quali: perdite, ostruzione negli ugelli, tracce di corrosione, sconnessioni ed incrinature dei tubi flessibili.
- Assenza di danni in particolare : alle strutture di supporto, alla maniglia di trasporto dell'estintore, ed assenza di mal funzionamento delle ruote negli estintori carrellati
- Presenza del cartellino di manutenzione sull'estintore e sua corretta compilazione

N.B. Tutte le anomalie riscontrate devono essere eliminate.

■RICONOSCIMENTO DEI RIFERIMENTI DI OMOLOGAZIONE

Sulla decalca : devono essere riportati gli estremi di omologazione dell'estintore e il codice del responsabile dell'apparecchio, inoltre deve essere presente il nome e l'indirizzo del Responsabile dell'apparecchio

Sul serbatoio: deve essere stampigliato il codice del responsabile dell'apparecchio con il numero di matricola dell'estintore.

Controlli Manutenzione UNI 9994

CARTELLINO DI MANUTENZIONE

Si riportano obbligatoriamente in questo documento, i dati degli interventi effettuati all'estintore durante la sua vita di funzionamento:

- N° matricola o altri estremi di identificazione dell'estintore
- Ragione sociale ed indirizzo completo e estremi di identificazione del manutentore.
- Massa lorda dell'estintore.
- Carica effettiva
- Tipo di operazione effettuata.
- Data dell'intervento (mese/anno nella forma mm/aa)
- Firma leggibile o punzone identificativo del tecnico manutentore.

Manutenzione UNI 9994 - CONTROLLO

- Fase della manutenzione in cui si verifica l'efficienza dell'estintore.
- Frequenza semestrale della fase di controllo.
- Responsabilità del controllo è il **Manutentore**.
- **Manutentore :** persona fisica o giuridica specializzata e "autorizzata" all'espletamento del servizio di manutenzione (deve essere stata formata sulla materia ed essere idoneamente attrezzata per le operazioni da eseguire).

Accertamenti della fase di CONTROLLO

- Tutti gli accertamenti della fase di SORVEGLIANZA
- Controllo della tenuta della carica dell'estintore secondo la UNI EN 3/7(estintori portatili) o al punto 4.2.1 della UNI 9492 (estintori carrellati).
- Verifica della presenza, del tipo, e della carica delle bombole di gas ausiliario per estintori con tale sistema in conformità alle indicazioni del produttore.

Prova di tenuta estintori portatili

La verifica avviene attraverso:

1) pesata dell'apparecchio**(solo per gli estintori a CO2).**
2) misurazione della pressione interna per mezzo di manometro.

Prova di tenuta estintori carrellati (UNI 9492)

La verifica avviene con le stesse modalità descritte per gli estintori portatili.

Manutenzione UNI 9994 – REVISIONE(Accertamenti della fase di REVISIONE)

- Verifica dell'estintore al prototipo omologato.
- Verifiche di cui le fasi di sorveglianza e controllo.
- Esame interno dell'apparecchio per la verifica del buono stato di conservazione.
- Esame e controllo funzionale di tutte le sue parti.
- Controllo di tutte le sezioni passaggio del gas ausiliario e dell'agente estinguente, in particolare il tubo pescante, i tubi flessibili, i raccordi e gli ugelli per verificare che siano liberi da incrostazioni occlusioni e sedimentazioni.
- Controllo assale e delle ruote (estintori carrellati).
- Eventuale ripristino delle protezioni superficiali danneggiate.
- Sostituzioni dei dispositivi di sicurezza contro sovrappressioni con altri nuovi.
- Ricarica e sostituzione dell'agente estinguente.
- Montaggio e rimessa in perfetto stato di efficienza dell'estintore.

Manutenzione UNI 9994 - COLLAUDO

- È la misura di prevenzione che ha lo scopo di verificare la stabilità del serbatoio o della bombola dell'estintore
- La responsabilità del collaudo è del manutentore
- Il produttore del estintore deve fornire le istruzioni di collaudo
- Gli estintori a CO2 e le bombole di gas ausiliario devono rispettare le scadenze indicate dalla legislazione vigente in materia di gas compressi (ogni 10 anni secondo Decr.Minst.Trasp. 16/10/98)
- Gli altri estintori (a bassa pressione) devono essere collaudati, con tipologie di prova diverse, con periodicità di 12 anni o di 6 anni, a seconda che siano stati costruiti in conformità o meno alla direttiva PED (presenza o assenza del marchio CE).

Manutenzione UNI 9994 – SOSTITUZIONI

- **Ricambi**
  Essi devono essere tali da conservare la conformità al prototipo omologato, inoltre il **Manutentore** ha la responsabilità di utilizzare ricambi originali forniti dal **Produttore.**

- **Sostituzione e ricarica agente estinguente**
  L'agente estinguente utilizzato deve essere conforme al prototipo omologato; inoltre il **Manutentore** ha la responsabilità di utilizzare l'agente estinguente originale.

- **Frequenza di sostituzione agente estinguente**
  Il tempo di sostituzione dell'agente estinguente non deve essere maggiore da quello massimo dichiarato dal produttore e in ogni caso non deve essere maggiore degli intervalli previsti in funzione dell'agente estinguente.

Tipo di estintore	Tempo max di revisione con sostituzione della carica (mesi)
Polvere	36
Acqua o schiuma	18
CO_2	60
Idrocarburi alogenati	72

- **Estintori in sostituzione**
  Gli estintori rimossi per la manutenzione devono essere sostituiti con estintori di prestazioni non inferiori.
- **Responsabilità del manutentore**
  Il manutentore subentrante nel servizio di manutenzione ha la responsabilità di garantire il proseguimento delle fasi di manutenzione, operando la revisione ove giudichi necessario in anticipo rispetto alla frequenza di revisione.

ESTINTORI CARRELLATI

- La **NORMA UNI 9492/1989 (**Estintori carrellati d' incendio. Requisiti di costruzione e tecniche di prova) è richiamata dal decreto di omologazione DM 6/03/92 come norma tecnica che stabilisce i criteri di costruzione, prestazioni e metodi di prova classificazione degli estintori carrellati.
- Definizioni e prove sono concettualmente e sostanzialmente simili al DM 20/12/82
- Classificazione della capacità estinguente:
  l'estintore è classificato in funzione di:

1 - classe di fuoco (le classi A e C non sono variabili)
2 - indice di capacità estinguente, che segue la classe B (può variare da 10 a 1, quest'ultimo migliore, in relazione alla classe di incendio e al tempo di estinzione misurato nelle prove).

- Un esempio di classificazione della capacità estinguente di un estintore carrellato, che spegne, oltre al focolare A e C, un focolare B in un certo tempo, potrebbe essere:

A-B7-C

Prossimamente sarà emanata la norma EN 1866, revisione per l'aggiornamento alla Direttiva PED, che sarà divisa in 3 parti:

- EN 1866-1 "Caratteristiche e prestazioni antincendio"
- EN 1866-2 Specifiche costruttive degli estintori a bassa pressione"
- EN 1866-3 Specifiche costruttive degli estintori ad alta pressione".

Le reti di idranti e naspi

Valutazioni progettuali:

- Obbligo di realizzazione della rete di idranti
- Caratteristiche (protezione interna, eterna o entrambe)
- Prestazioni idrauliche (autonomia, portate e contemporaneità di funzionamento)

Possiamo dividere le situazioni progettuali in due grandi categorie:

a) Attività per le quali esiste una regola tecnica (in tale caso l'obbligo e le prestazioni dell'impianto sono stabilite dalla disposizione obbligatoria. Per le parti non specificate si potrà far riferimento alla UNI 10779);
b) Attività non normate (in tale caso la necessità di realizzare l'impianto e le relative prestazioni dipenderanno rispettivamente dalla valutazione del rischio incendio e della UNI 10779).

Obbligo di realizzazione della rete per attività con regola tecnica

- Locali di trattenimento con oltre 300 persone e teatri e cinema con capienza>150 persone (p.to 15.3 DM 19/08/86)
- Scuole con presenze contemporanee >100 persone (p.to 9.1 DM 26/08/92)
- Impianti sportivi al chiuso con spettatori >100 (p.to 17 DM 18/03/96)
- Civili abitazioni con H>24m (p.to 7 DM 16/05/87 n.246)
- Autorimesse fino al 1° int.con auto>50 e dal 2° int. Con auto > 30 (p.to 6.1.0 DM 01/02/86)
- Uffici (DM 22/02/2006) di tipo 2 (da 101 a 300): livello 1 UNI 10779; uffici tipo 3 (da 301 a 500): livello 2

Obbligo di realizzazione della rete per attività non normate

P.to 5.3 Alleg.V DM 10/03/98 : "In relazione alla valutazione dei rischi, ed in particolare quando esistono particolari rischi di incendio che non possono essere rimossi o ridotti, in aggiunta agli estintori occorre prevedere impianti di spegnimento fissi, manuali od automatici."

Obbligo di realizzazione della rete previsto dalle misure minime ed essenziali di prevenzione incendi (DM 08/03/85)

- Depositi di oli lubrificanti >50mc
- Depositi di liquidi infiammabili>25mc
- Stabilimenti alimentari vari (att.35,36,37,38,39,40)
- Depositi di carta, falegnamerie,depositi di legname, stabilimenti lavorazione tessuti, depositi

materiali plastici, con quantità>100t
- Depositi di merci varie con S>1000mq e q>50kg/mq
- Locali adibiti ad esposizione e vendita con S>1000 mq

PRESTAZIONI IDRAULICHE PER ATTIVITA' NORMATE

Le prestazioni richieste dalle Regole tecniche possono variare in relazione anche al periodo di emanazione della Regola e spesso possono essere parzialmente in contrasto con quanto indicato dalla UNI 10779. Solo il DM 22/02/2006 che regolamenta gli Uffici, rimanda per le prestazioni alla UNI 10779.

DM 18/09/2002 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per le strutture sanitarie"

- Fino a 100 posti letto => Naspi DN 25 ; 60 l/min; P res. 2 bar; cont. 4 naspi
- Oltre e fino a 300 " => Idranti DN 45 ; 120 l/min; P res. 2 bar; cont. 3 idranti
- Oltre 300 " => Idranti interni " ; " ;
  Idr. Est. DN 70 ; 300 l/min; Cont. 4 idr.
- Autonomia 60 min ; Aliment. di tipo superiore >100 posti

DM 1.2.1986 "Autorimesse" (F.T. e 1°int.:1idr./50 auto; oltre 1°int.:1idr./30 auto)

- Q non<120 l/min con P almeno 2 bar
- Contemporaneità 50% idranti (di un compartimento) e almeno gli idranti di 2 piani/montante
- Riserva idrica e impianto di pompaggio se l'acquedotto non garantisce "con continuità, nelle 24 h, l'erogazione richiesta
- Tubazioni in acciaio zincato o materiali equivalenti, protetti contro il gelo
- Montanti, preferibilmente collegati ad anello, disposti nelle gabbie scale o rampe.

DM 16.5.87 "Edifici di civile abitazione" (H>24m o 32 m se preesistenti)

- 1 colonna montante/vano scala;
- tubazioni protette gelo, urti e fuoco (a vista vano scale o alloggiamenti REI 60)
- 1 attacco 45 per idrante o naspo/piano
- Installazione nel locale filtro se scala a prova di fumo (si evidenzia la diversa filosofia rispetto alla UNI 10779, che richiede l'installazione all'esterno dei filtri, in modo da non compromettere la loro efficacia durante l'utilizzo dell'idrante)
- Al piede di ogni montante 1 attacco VV.F.
- Q>360 l/min per montante (contemp. almeno 2 montanti)
- Q> 120 l/min cad. e P>1,5 bar (contemp. 3 idranti idraulicamente sfavoriti)
- Autonomia almeno 60 min
- Edifici con H>54 m: 2 pompe, una di riserva all'altra, alimentate da fonti energia indipendenti.

DM 9.4.1994 "Alberghi" (p>25 letti)

- Q>360 l/min per montante (contemp. almeno 2 montanti)
- Q> 120 l/min cad. e P>1,5 bar (contemp. 3 idranti idraulicamente sfavoriti)
- Autonomia almeno 60 min
- Edifici con H>54 m: 2 pompe, una di riserva all'altra, alimentate da fonti energia indipendenti.

La norma UNI 10779 - Reti di idranti antincendio

E' stata emessa nel 1998, già revisionata due volte giungendo all'attuale versione che porta la data del luglio 2007. Si tratta di una norma tecnica a carattere esclusivamente nazionale, in quanto a livello comunitario non si è mai posta l'esigenza di armonizzare le diverse normative applicabili a questo tipo di impianti; ha consentito finalmente di avere una base comune di confronto per le caratteristiche tecniche dei sistemi idranti, fino ad allora realizzati spesso con molto arbitrio. Comprende:

- una introduzione, comprendente le limitazioni d'utilizzo, le definizioni e lo scopo della norma;
- una parte relativa alla progettazione degl'impianti;
- una parte relativa alle modalità di installazione ed ai componenti da usare;
- una parte finale relativa al collaudo, alla gestione ed alla manutenzione.

Le parti di cui sopra sono tutte considerate propriamente "normative". Ad esse segue una parte di appendice "informativa" che contiene le specifiche di dimensionamento degl'impianti.
La norma UNI 10779 ha introdotto il criterio della distinzione fra protezione interna agli edifici e protezione esterna. E proprio nella definizione di protezione interna ed esterna, data dalla norma nell'appendice progettuale, sta il principale aspetto innovativo della norma stessa, che tende appunto a considerare la rete idranti come un vero e proprio sistema fisso di protezione contro l'incendio, avente una sua organica costituzione. Si riconosce infatti che esistono due momenti distinti nello sviluppo dell'incendio stesso che devono riflettersi, in modo conseguente, nei sistemi predisposti per affrontarlo.
Nelle prime fasi di sviluppo di un incendio è possibile affrontarlo, fumo permettendo, direttamente dall'interno dell'edificio in cui l'evento ha avuto origine, probabilmente con le squadre aziendali, e quindi si dovrà predisporre un mezzo avente caratteristiche di utilizzo "facili", con dimensioni e portate non eccessive e con prontezza d'uso la più immediata possibile.
La protezione interna sarà quindi costituita da idranti a muro DN 45 o da naspi DN 25, in modo ben distribuito per tutte le aree dell'attività, in posizione tale da consentire all'operatore di raggiungere sempre l'uscita di emergenza senza dover interrompere l'erogazione (condizione questa essenziale per garantire la sicurezza degli operatori), e comunque ubicati in modo da evitare che si debbano tenere aperte porte tagliafuoco e/o porte di filtri a fumo per la loro utilizzazione.
Il numero di idranti da considerare operativi simultaneamente all'interno degli edifici, è anch'esso legato all'ipotesi di intervento di cui sopra; trattandosi infatti di affrontare un principio d'incendio il numero di idranti contemporaneamente operativi è stato limitato, per la gran parte dei casi, fra 2 e 4 idranti.
Nel caso in cui l'incendio sfugga al controllo delle squadre di primo intervento, e quindi si generino condizioni tali da costringere le squadre stesse ad abbandonare il fabbricato, la protezione esterna diventa essenziale per continuare l'intervento in modo efficace, ottenendo almeno l'obiettivo primario di evitare la propagazione incontrollata dell'incendio.
La protezione esterna è stata definita dalla norma quanto a portate delle lance e pressione residua minima da garantire alla base dell'idrante; le portate fissate (300 l/min per ogni lancia da DN 70 mm) e la pressione residua alla base dell'idrante (3-4 bar) sono state considerate quelle tipiche di un intervento dall'esterno di un edificio in fiamme che abbia un minimo di efficacia.
La protezione esterna, con precisi requisiti di portata e pressione, è un concetto abbastanza nuovo nella tradizione nazionale delle reti idranti, cui si è per molto tempo richiesta l'unica prestazione di "esistere" senza fissarne particolari requisiti.
La responsabilità esclusiva del progettista di decidere se tale rete è necessaria, nella definizione della strategia antincendio ipotizzata, oppure può essere omessa.
Le portate indicate per i rischi di livello 2 (1.200 l/min) e di livello 3 (1.800 l/min) sono quelle universalmente riconosciute valide per un efficace intervento.

Struttura della norma UNI 10779/07
E' una norma di sistema; comprende quindi:

–Una parte relativa alla scelta dei materiali e dei componenti

–una parte di installazione

–una parte di progettazione del sistema

–una parte di collaudo

–una parte di "esercizio"

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE
- Finalita' della norma e' stabilire le caratteristiche e le prestazioni di una rete idranti; non ha il compito di definire i casi in cui deve essere realizzata la rete idranti.
- La norma si applica, a seguito della valutazione del rischio di incendio, agli impianti da installare nelle attivita' civili ed industriali

- La norma specifica i requisiti costruttivi e prestazionali minimi da soddisfare per gli impianti idrici antincendio permanentemente in pressione, destinati all'alimentazione di idranti e naspi.
- Tali requisiti , in assenza di specifiche disposizioni legislative, sono fissati in relazione alle caratteristiche dell'area da proteggere
- Dal campo di applicazione della norma sono esclusi:

1) edifici di altezza antincendio maggiore di 45m;
2) rete di idranti a secco.

- **Le reti idranti sono installate allo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per combattere l'incendio di maggiore entita' ragionevolmente prevedibile nell'area protetta.**
- I casi particolari che richiedono l'adozione di requisiti e criteri diversi, devono essere oggetto di accordo tra le parti interessate e devono essere chiaramente indicati nel progetto dell'impianto.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE E LA SCELTA DEL SISTEMA DI PROTEZIONE.

Conferisce particolare gravità ai rischi dove, pur in assenza di carichi d'incendio significativi, sono presenti persone in numero rilevante, ovvero sono presenti persone a grado di mobilità ridotto. Queste attività che si definirebbero di rischio lieve, o di livello 1 secondo UNI 10779, vengono invece classificate di rischio grave dal D.M. 10/3/98.

Individuando il grado di rischio elevato, per quanto attiene gli obblighi imposti dal DM citato, e quindi in particolare l'addestramento, le squadre di emergenza, ecc…ed il grado di rischio lieve o normale (livello 1 oppure 2 secondo la UNI 10779) per quanto attiene il dimensionamento della rete idranti che serve a definire la quantità d'acqua presumibilmente necessaria a combattere l'incendio "atteso" in quell'attività.

Se infatti ha senso ridurre significativamente il livello organizzativo delle squadre di emergenza in presenza di adeguate protezioni attive, non avrebbe alcun senso applicare lo stesso criterio al dimensionamento delle protezioni stesse che poi generano la possibile declassazione.

La scelta delle protezioni interne ed esterne

La nuova edizione della norma UNI ha chiarito in modo inequivocabile che lo scopo della norma non è quello di imporre la protezione interna e/o esterna, ma solo quello di definire come deve essere dimensionata e realizzata la protezione interna, quando richiesta, e come deve essere dimensionata e realizzata la protezione esterna quando richiesta.

La decisione di realizzazione di una protezione interna, una protezione esterna o entrambe deve essere presa dal progettista del sistema di sicurezza antincendio dell'attività in esame, a seguito dell'analisi del rischio condotta in accordo a quanto detto sopra, e del confronto con il Comando VV.F., che deve approvare il progetto nel suo insieme (nel caso di attività soggette a controllo VV.F.).

Se si riconosce che l'area interessata non presenta un carico d'incendio significativo, o che comunque la propagazione dell'incendio potrebbe essere molto lenta e soprattutto che non vi sono aree adiacenti che possano essere esposte all'incendio stesso ed a una sua propagazione in senso verticale od orizzontale, allora si potrà ipotizzare la realizzazione solo di una protezione interna, che consentirà alle persone eventualmente presenti od alle squadre di emergenza, di combattere l'incendio rimanendo all'interno dell'area stessa.

Per le squadre dei VV.F. è necessario prevedere almeno un attacco UNI 70 per APS (Autopompaserbatoio) per consentire di utilizzare l'impianto antincendio aziendale anche in caso di alimentazione idrica carente e, generalmente di avere nelle vicinanze degli idranti soprasuolo o sottosuolo UNI 70 per l'alimentazione idrica e per il rabbocco delle cisterne delle autopompe.

Se invece si riconosce che esistono i presupposti perché un eventuale incendio si possa propagare fino al punto da non consentire la permanenza all'interno delle aree delle squadre di emergenza, sia per l'intensità dell'incendio stesso, sia per la possibilità che l'incendio produca grandi quantità di fumo, allora sarà necessario prevedere la possibilità di intervento dall'esterno dell'area protetta.

La decisione di realizzare una rete di idranti esterni, con le relative risorse idriche necessarie diverrà quindi una conseguenza di tale definizione, qualora si dovesse riconoscere che altre soluzioni, ad esempio una rete pubblica predisposta per il servizio antincendio disponibile nelle immediate vicinanze, non sono utilizzabili.

ESTENSIONE DELL'IMPIANTO

•Un fabbricato o un'area sono considerati protetti se l'impianto e' esteso all'intero fabbricato o area, con le eccezioni previste dalla norma (zone in cui e' controindicato l'uso dell'acqua) e se ogni parte dell'area protetta (*zone e volumi con materiali pericolosi*) e' raggiungibile con il getto di almeno un idrante.

• nelle aree o fabbricati ove sono presenti locali con materiali incompatibili con l'uso dell'acqua devono essere adottate misure alternative di estinzione.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO

- Tutti i componenti devono avere pressione nominale non inferiore alla pressione massima dell'impianto e comunque non minore di 1,2 MPa
- Le tubazioni per installazione fuori terra devono essere metalliche, conformi alle specifiche normative di riferimento
- Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alle specifiche normative di riferimento e devono essere scelte in relazione alle caratteristiche di resistenza meccanica e di corrosione richieste
- Le valvole devono indicare chiaramente la posizione di apertura/ chiusura
- Gli idranti (idranti soprassuolo/sottosuolo , idranti a muro , naspi) e le tubazioni flessibili di corredo , devono essere conformi alle rispettive norme UNI
- I gruppi di attacco per autopompa devono comprendere i componenti richiamati nella norma.

IDRANTI A MURO CON TUBAZIONI FLESSIBILI - NORMA UNI EN 671-2

- La norma fissa i requisiti e i metodi di prova per la costruzione e la funzionalita' degli idranti a muro
- Tutte le attrezzature devono essere sempre collegate alla valvola di intercettazione
- Un idrante a muro deve essere progettato per essere installato in una delle seguenti forme:
  - forma a : in una nicchia con portello di ispezione
  - forma b : in una cassetta incassata
  - forma c : in una cassetta per montaggio a parete
- le cassette devono essere munite di portello e possono essere chiuse con serratura ;in quest'ultimo caso deve essere previsto un dispositivo di apertura di emergenza
- Il sostegno della tubazione flessibile deve essere :
  - tipo 1 - rullo rotante
  - tipo 2 - sella con tubazione avvolta in doppio
  - tipo 3 -contenitore con la tubazione faldata a zig/zag
- La lancia deve permettere le seguenti regolazioni del getto:
  - chiusura getto, e
  -getto frazionato , e/o
  -getto pieno.
- La portata dell'apparecchiatura, sia nella posizione di getto pieno che frazionato non deve essere minore ai valori indicati nella norma (si applica la formula $\mathbf{Q=kp^{1/2}}$). Il valore di k

NASPI ANTINCENDIO - NORMA UNI EN 671-1

- La norma fissa i requisiti e i metodi di prova per la costruzione e la funzionalita' dei naspi antincendio
- I naspi antincendio possono essere:

1) naspo manuale (apparecchiatura dotata di valvola di intercettazione manuale)
2) naspo automatico (apparecchiatura dotata di valvola automatica di intercettazione, con apertura completa dopo non piu' di 3 giri completi della bobina)
3) Naspo fisso (naspo che puo' ruotare su un solo piano)
4) Naspo orientabile (naspo che puo' ruotare su piu' piani e montato su : braccio snodabile - giunto orientabile - portello cernierato)

- La lancia deve permettere le seguenti regolazioni del getto:
  - chiusura getto, e
  -getto frazionato , e/o
  -getto pieno.

- Gli idranti a colonna devono essere conformi alla UNI EN 14384/2006: Idranti antincendio a colonna soprasuolo. La norma è la versione ufficiale della norma europea EN 14384 (edizione luglio 2005) e specifica i requisiti minimi, i metodi di prova, la marcatura e la valutazione di conformità per gli idranti a colonna soprasuolo per antincendio da installarsi in reti di distribuzione dell'acqua, aventi dimensioni: DN 80, DN 100 e DN 150 e per pressioni massime di esercizio (PFA) pari a PN 16 (con e senza sistema di drenaggio), dotati di attacco di ingresso verticale oppure orizzontale, di tipo flangiato, oppure a bicchiere o ad estremità liscia e forniti di uno o due attacchi di presa con uscite conformi alle normative nazionali;- con valvola di tipo a globo (tipo a vite) oppure a saracinesca.La norma si applica ad idranti antincendio a colonna soprasuolo installati su reti di acqua potabile, non potabile e di acqua filtrata. Requisiti addizionali possono essere richiesti per altri tipi di fluidi.

- Gli idranti sottosuolo devono rispondere alla UNI EN 14339/2006: Idranti antincendio sottosuoloLa norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 14339 (edizione luglio 2005). La norma specifica i requisiti, i metodi di prova e la marcatura degli idranti sottosuolo per antincendio:- da installarsi in reti di distribuzione dell'acqua;- aventi dimensioni DN 80 e DN 100;- per pressioni massime di esercizio (PFA) pari a 10 bar, 16 bar oppure 25 bar, con o senza sistemi di drenaggio;- dotati di attacco di ingresso verticale oppure orizzontale, di tipo flangiato, oppure a bicchiere o ad estremità liscia;- forniti di uno o due attacchi di presa con uscite conformi alle normative nazionali;- con valvola di tipo a globo (tipo a vite) oppure a saracinesca. La norma inoltre fornisce indicazioni per la valutazione di conformità degli idranti antincendio sottosuolo.La norma si applica ad idranti antincendio sottosuolo installati su reti di acqua potabile, non potabile e di acqua filtrata. Requisiti addizionali possono essere richiesti per altri tipi di fluidi.

- Le tubazioni antincendio flessibili per gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI 9487/2006 La norma specifica le prove e definisce i requisiti che devono soddisfare le tubazioni flessibili di nuova costruzione con diametro nominale di 70 mm, per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa, da impiegarsi nelle reti idriche antincendio.

- Le tubazioni antincendio semirigide per i naspi devono essere conformi alla UNI EN 694/2005: Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi. La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 694 (edizione maggio 2001) e tiene conto dell'errata corrige del luglio 2002 (EN 694:2001/AC:2002) e del dicembre 2003 (EN 694:2001/ AC:2003). La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova cui devono soddisfare le tubazioni semirigide per naspi antincendio da impiegarsi nelle reti idriche antincendio.La norma si applica esclusivamente alle tubazioni semirigide antincendio da usarsi in condizioni ambientali comprese tra -20 °C e +60 °C ed in ambienti senza la presenza di agenti aggressivi o corrosivi.

INSTALLAZIONE TUBAZIONI

- Le tubazioni devono essere installate tenendo conto della affidabilita' che il sistema deve offrire; uno dei criteri prevede la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione , in posizione opportuna, delle valvole di intercettazione.
- Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, ma accessibili,e non attraversare locali non protetti.
- Le tubazioni interrate devono essere installate tenendo conto dei possibili danni meccanici prevedibili e della corrosione, anche di natura elettrochimica (interramento non inferiore a 0,80 m).
- La distribuzione delle valvole di intercettazione deve essere accuratamente studiata, al fine di assicurare la richiesta affidabilita' del sistema (si considera accettabile l'esclusione di non più del 50% degli apparecchi di ciascun compartimento e non più di 5 apparecchi esterni).

POSIZIONAMENTO IDRANTI

- gli idranti devono essere posizionati in modo che ogni punto dell'attivita' e dei materiali pericolosi sia raggiungibile con almeno il getto di un idrante (in circostanze particolari è richiesto che ogni

punto dell'attivita' sia raggiungibile con almeno il getto di due idranti).

- il posizionamento degli idranti interni deve essere eseguito, in modo indipendente, per ogni compartimento. In particolare:
  a) almeno uno ogni 1000 m^2
  b) all' interno del compartimento protetto in modo da non lasciare aperte le porte tagliafuoco
  c) gli idranti a muro e i naspi devono essere in posizione tale che ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m da essi , con ubicazione , in generale, vicino le uscite di emergenza, senza ostacolare l'esodo.
- gli idranti soprassuolo/ sottosuolo devono essere ad una distanza reciproca di 60 m max., e, in linea di principio, a circa 5/10 m dalle pareti esterne dell'edificio.

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

- A partire dalla valutazione del rischio dell'attività, si definisce il livello di rischio ai fini della progettazione della rete idranti, (liv. 1-2-3) tenendo conto della presenza di materiale combustibile, del carico d'incendio complessivo, dell'estensione dell'area, della velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio atteso e dell'ubicazione dell'insediamento nel contesto esterno (rete pubblica antincendio, VV.F., ecc…)
- A seguito dell'analisi del rischio il progettista definisce anche la tipologia di protezione necessaria tra:
  -protezione interna
  –protezione esterna o rete pubblica antincendio
- Per i requisiti prestazionali dell'impianto, in assenza di specifiche indicazioni da parte dei VV.F., si puo' fare riferimento ai criteri riportati nell'appendice informativa B (non si considerano contemporaneamente funzionanti la protezione interna ed esterna).
- Generalmente la velocità nelle tubazioni non deve essere maggiore di 10 m/s salvo in tronchi di lunghezza limitata. La pressione cinetica può essere trascurata nel dimensionamento dell'impianto.

- **Perdite di carico distribuite**

  Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni si calcolano mediante la formula di Hazen Williams:

$$p = \frac{6{,}05 \cdot Q^{1{,}85} \cdot 10^{9}}{C^{1{,}85} \cdot D^{4.87}}$$

  dove:
  p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;
  Q è la portata, in litri al minuto;
  C è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:
  - 100 per tubi di ghisa;
  - 120 per tubi di acciaio;
  - 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita;
  - 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;

  D è il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.
  Altre espressioni di calcolo delle perdite di carico possono essere utilizzate in accordo alle caratteristiche costruttive della rete.

- **Perdite di carico localizzate**

  Le perdite di carico localizzate dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore e alle valvole di intercettazione e di non-ritorno, devono essere trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

<u>Requisiti secondo appendice B</u>

Livelli di pericolosità (da non confondere con i livelli di rischio ai sensi del DM 10/03/1998) - La definizione del livello di pericolosità non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di

parametri prestabiliti, ma deve essere determinata secondo esperienza e valutazione oggettiva delle condizioni specifiche dell'attività interessata.

- **PORTATE PER IL LIVELLO 1** (Autonomia 30 min)
  Aree nelle quali la quantità e/o la combustibilità dei materiali presenti sono basse e che presentano comunque basso rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza. Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione di materiali prevalentemente incombustibili ed alcune delle attività di tipo residenziale, di ufficio, ecc., a basso carico d'incendio.
  Protezione interna (la protezione esterna è generalmente non prevista)
  - caso base: 2 idranti (o tutti quelli installati se meno di 2) da 120 l/min a pressione residua di 2 bar
  - oppure 4 naspi (o tutti quelli installati se meno di 4) da 35 l/min a 2 bar di press. residua
  - Grandi edifici (con compartimenti > 4000 m^2 e in assenza di protezione esterna): 2 volte tanto

- **PORTATE PER IL LIVELLO 2** (Autonomia 60 min)
  Aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza. Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione in genere che non presentano accumuli particolari di merci combustibili e nelle quali sia trascurabile la presenza di sostanze infiammabili.
  PROTEZIONE INTERNA
  - caso base: 3 idranti (o tutti quelli installati se meno di 3) da 120 l/min a pressione residua di 2 bar
  - Oppure 4 naspi (o tutti quelli installati se meno di 4) da 60 l/min a 3 bar di press. residua
  - Grandi edifici (con compartimenti > 4000 m^2 e in assenza di protezione esterna):2 volte tanto

  PROTEZIONE ESTERNA
  - caso base: 4 idranti DN 70 con 300 l/min a 3 bar residui (prestazione normale)
  - alternativa: rete pubblica predisposta per il servizio antincendio, se con prestazioni idonee.

- **PORTATE PER IL LIVELLO 3** (Autonomia 120 min o 90 min (caso ridotto) in presenza di impianti di spegnimento automatico - Alimentazione ad alta affidabilità.)
  Sono le aree nelle quali c'è una notevole presenza di materiali combustibili e che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza. Possono rientrare generalmente in questa categoria le aree adibite a magazzinaggio intensivo come definito dalla UNI 9489, le aree dove sono presenti materie plastiche espanse, liquidi infiammabili, le aree dove si lavorano o depositano merci ad alto rischio d'incendio quali cascami, prodotti vernicianti, prodotti elastomerici, ecc.
  PROTEZIONE INTERNA
  - caso base: 4 idranti (o tutti quelli installati se meno di 4) da 120 l/min a pressione residua di 2 bar
  - Oppure: 6 naspi (o tutti quelli installati se meno di 6) da 60 l/min a 3 bar di press. residua
    Grandi edifici (con compartimenti > 4000 m^2 e in assenza di protezione esterna):2 volte tanto

  PROTEZIONE ESTERNA
  - caso base: 6 idranti DN 70 con 300 l/m a 4 bar (prestazione elevata)
  - caso ridotto: solo per presenza di sprinkler(t autonomia 90 min).
  - alternativa: rete pubblica predisposta per il servizio antincendio

MISURAZIONE DELLE PRESTAZIONI

- Per gli idranti a muro e per i naspi,nei punti idraulicamente piu' sfavoriti.

Alimentazione idrica

- Dalla classificazione della norma segue il fabbisogno nominale dell'impianto.

- Dal calcolo idraulico del sistema segue il fabbisogno effettivo (portata e pressione al punto di alimentazione)
- Tramite la durata stabilita (30, 60, 90 o 120 minuti) si determina la capacità richiesta dall'alimentazione e quindi la capacità dell'eventuale riserva idrica.
- Secondo UNI 9490 , si considera per l'alimentazione il funzionamento contemporaneo di idranti e sprinkler.

Documentazione prevista

- Valutazione del rischio e classificazione aree
- Disegno planimetrico completo per posizione idranti e percorsi
- Scelta degli apparecchi a norme UNI EN ove applicabili
- Definizione dell'alimentazione idrica (ordinaria o superiore)
- Calcolo di verifica

Collaudo e gestione

- E' richiesto il collaudo del sistema secondo la procedura definita dalla norma
- Sono date le indicazioni minime per la gestione del sistema
- La manutenzione va eseguita allo scopo di mantenere la continuità della "funzionalità".

<u>Controllo e manutenzione degli impianti antincendio</u>

- **Art. 4. – DM 10/03/1998**
  Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti e sulle attrezzature di protezione antincendio sono effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore
- **Art. 5. DPR 37/98 Obblighi connessi con l'esercizio dell'attivita'.**
  Gli enti e i privati responsabili di attivita' soggette ai controlli di prevenzione incendi hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficenza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare verifiche di controllo ed interventi di manutenzione secondo le cadenze temporali che sono indicate dal comando nel certificato di prevenzione
- **D.P.R n°547/55 (art.34).**
  Obbligo per le aziende e per le lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio di dotarsi di idonei mezzi antincendio, che devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni 6 mesi da personale esperto.
- **D.Lgs. n°626/94 (art.13).**
  Le attrezzature mobili (estintori gli impianti di spegnimento manuali ed automatici), gli impianti di segnalazione ed allarme incendio, l'impianto d'illuminazione di emergenza, gli impianti di evacuazione fumi devono essere oggetto di regolari controlli di manutenzione in conformità a quanto previsto dalla normativa cogente e ove mancante dalla normativa tecnica e delle istruzioni dei costruttori ed installatori.

ALLEGATO VI DM 10.3.98 - CONTROLLI E MANUTENZIONE SULLE MISURE DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

- **SORVEGLIANZA**: controllo visivo atto a verificare che le attrezzature e gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano facilmente accessibili e non presentino danni materiali accertabili tramite esame visivo. La sorveglianza può essere effettuata dal personale normalmente presente nelle aree protette dopo aver ricevuto adeguate istruzioni.
- **CONTROLLO PERIODICO**: insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti.
- **MANUTENZIONE**: operazione od intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti

- **MANUTENZIONE ORDINARIA**: operazione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Essa si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognevoli unicamente di minuterie e comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzioni di parti di codesto valore espressamente previste.
- **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**: intervento di manutenzione che non può essere eseguito in loco o che, pur essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari o che comporti sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi per i quali non sia possibile o conveniente la riparazione.

UNI EN 671-3 APRILE 2001 - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili

- I naspi antincendio e gli idranti a muro in corretto funzionamento forniscono un efficiente mezzo di estinzione incendi erogando un getto d'acqua continuo immediatamente disponibile.
- Sono particolarmente validi nella prima fase di sviluppo di un incendio e possono essere efficacemente utilizzati anche da un operatore non addestrato
- La norma si applica agli impianti di naspi antincendio ed idranti a muro in ogni tipo di edificio indipendentemente dall'uso dello stesso.

Persona competente: Persona dotata dell'esperienza e dell'addestramento necessari, avente accesso agli strumenti, alle apparecchiature, alle informazioni ed ai manuali, a conoscenza di ogni speciale procedura raccomandata dal fabbricante, in grado di espletare le procedure di manutenzione della presente norma

SORVEGLIANZA DA PARTE DELLA PERSONA RESPONSABILE

- I controlli regolari di tutti i naspi ed idranti a muro dovrebbero essere effettuati da parte della persona responsabile, o di un suo rappresentante, ad intervalli che dipendono da condizioni ambientali e/o del rischio d'incendio, per accertarsi che ogni naspo o idrante:
- - sia collocato nel posto previsto;
- - sia accessibile senza ostacoli, sia visibile chiaramente ed abbia istruzioni d'uso leggibili;
- - non presenti segni di deterioramento, corrosione o perdite.

Controllo e manutenzione manuale

- La tubazione dovrebbe essere srotolata completamente e sottoposta alla pressione di rete;
- i seguenti punti dovrebbero essere controllati:

a) l'attrezzatura è accessibile senza ostacoli e non è danneggiata; i componenti non presentano segni di corrosione o perdite;
b) le istruzioni d'uso sono chiare e leggibili;
c) la collocazione è chiaramente segnalata;
d) i ganci per il fissaggio a parete sono adatti allo scopo, fissi e saldi;
e) il getto d'acqua è costante e sufficiente (è raccomandato l'uso di indicatori di flusso e indicatori di pressione);
f) l'indicatore di pressione (se presente) funziona correttamente e all'interno della sua scala operativa;
g) la tubazione, su tutta la sua lunghezza, non presenta screpolature, deformazioni, logoramenti o danneggiamenti. Se la tubazione presenta qualsiasi difetto deve essere sostituita o collaudata alla massima pressione di esercizio;
h) il sistema di fissaggio della tubazione è di tipo adeguato ed assicura la tenuta;
i) le bobine ruotano agevolmente in entrambe le direzioni;
j) per i naspi orientabili, verificare che il supporto pivotante ruoti agevolmente fino a 180°;
k) sui naspi manuali, verificare che la valvola di intercettazione sia di tipo adeguato e sia di facile e corretta manovrabilità;
l) sui naspi automatici, verificare il corretto funzionamento della valvola automatica ed il corretto funzionamento della valvola d'intercettazione di servizio;
m) verificare le condizioni della tubazione di alimentazione idrica, con particolare attenzione a segnali di logoramento o danneggiamento in caso di tubazione flessibile;

n) se i sistemi sono collocati in una cassetta, verificare eventuali segnali di danneggiamento e che i portelli della stessa si aprano agevolmente;
o) verificare che la lancia erogatrice sia di tipo appropriato e di facile manovrabilità;
p) verificare il funzionamento dell'eventuale guida di scorrimento della tubazione ed assicurarsi che sia fissata correttamente e saldamente;
q) lasciare il naspo antincendio e l'idrante a muro pronti per un uso immediato. Nel caso siano necessari ulteriori lavori di manutenzione si dovrebbe collocare sull'apparecchiatura un'etichetta "FUORI SERVIZIO" e la persona competente dovrebbe informarne l'utilizzatore/proprietario.

Controllo periodico e manutenzione di tutte le tubazioni
Ogni cinque anni tutte le tubazioni dovrebbero essere sottoposte alla massima pressione di esercizio come specificato nelle EN 671-1 e/o EN 671-2.

REGISTRAZIONE

- La persona responsabile dovrebbe mantenere una registrazione permanente di ogni ispezione, controllo e collaudo. La registrazione dovrebbe comprendere:
  - la data (mese ed anno) del controllo e dei collaudi;
  - l'annotazione del risultato dei collaudi;
  - l'elenco e la data di installazione delle parti di ricambio;
  - l'eventuale necessità di ulteriori collaudi;
  - la data (mese ed anno) per il prossimo controllo e collaudo;
  - l'identificazione di ogni naspo e/o idrante a muro.

SICUREZZA ANTINCENDIO DURANTE IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE

- Poiché il controllo e la manutenzione possono temporaneamente ridurre l'efficienza della protezione antincendio, occorre che:
  - in funzione del rischio d'incendio, solo un numero limitato di naspi o idranti a muro in una particolare area sia sottoposto contemporaneamente ad estese operazioni di manutenzione;
  - sia presa in considerazione l'adozione di ulteriori istruzioni e misure di protezione antincendio durante il periodo di manutenzione e per tutto il periodo di interruzione dell'alimentazione idrica.

ETICHETTA DI MANUTENZIONE E CONTROLLO

- Sull'etichetta dovrebbero essere riportati i seguenti dati:
  - la dicitura "REVISIONATO" ;
  - la ragione sociale e l'indirizzo del fornitore del naspo o dell'idrante a muro;
  - gli estremi di identificazione della persona competente ;
  - la data (mese ed anno) dell'intervento di manutenzione.

ALIMENTAZIONE IDRICA

1. Deve essere tale da soddisfare le caratteristiche di sicurezza e affidabilita' dell'impianto:
2. Deve essere in grado di assicurare ,come minimo, con continuita', la portata e la pressione richiesta dall'impianto, nonche' avere la capacita' di assicurare i richiesti tempi di erogazione.
3. Deve essere, in assenza di altre disposizioni, conforme alla UNI EN 12845, con le eccezioni che sono indicate nell'appendice A della norma e di seguito riportate.

Il campo di applicazione della norma UNI EN 12845, con alcune deroghe previste dalla UNI 10779 per la rete ad idranti, si applica sia per la progettazione dell'alimentazione idrica in senso lato, inclusa la riserva idrica ove richiesta, la stazione di pompaggio,ecc.. sia per le caratteristiche di costruzione dei gruppi di pompaggio diesel od elettrici ad avviamento automatico necessari nelle stazioni di pompaggio.

La norma UNI 12845 comprende tutti i tipi di alimentazione idrica possibili, dal collegamento alla rete esterna al serbatoio a gravità, dando per ognuno di essi i requisiti essenziali da rispettare sia in termini di capacità utili effettiva, sia in termini di affidabilità funzionale. In particolare vengono indicati i parametri da rispettare a livello di controlli e segnalazioni di stato che vanno riportate ad un luogo costantemente presidiato.

L'alimentazione secondo la definizione della precedente UNI 9490 poteva distinguersi in:

- Alimentazione idrica di tipo ordinario:costituita da un'unica sorgente di media affidabilità
- Alimentazione di tipo superiore: costituita da una sorgente di elevata affidabilità oppure di più sorgenti di tipo ordinario.

La UNI EN 12845 prevede 4 tipologie di alimentazioni idriche (anziché 2 delle UNI 9490):
- Tipo singolo
  - Tipo singolo superiore
- Tipo doppio
- Tipo combinato

Tipo singolo:
- Collegamento ad un acquedotto
- Collegamento ad un acquedotto (1 o più pompe di surpressione);
- Serbatoio a pressione (solo per alcune tipologie di attività non a rischio elevato LH e OH1)
- Serbatoio a gravità;
- Serbatoio di accumulo (1 o più pompe);
- Fonte inesauribile (1 o più pompe).

Tipo singolo superiore (forniscono un elevato grado di affidabilità):
- Collegamento ad un tronco di acquedotto alimentato da entrambe le estremità
  - ciascuna con prestazioni sufficienti
  - 2 o più sorgenti
  - se necessario 2 o più pompe di surpressione;
- Fonte inesauribile con 2 o più pompe;
- Serbatoio a gravità di massima capacità e senza necessità pompe;
- Serbatoio di accumulo con 2 o più pompe:
  - non deve permettere penetrazione di luce o materiale esterno
  - il serbatoio deve essere della capacità totale richiesta;
  - protetto contro la corrosione, senza necessità di manutenzione per almeno 10 anni

Tipo doppio (2 alimentazioni singole, ognuna indipendente dall'altra):
- Ciascuna deve garantire determinate prestazioni idrauliche (art.7 UNI 12845);
- Massimo 1 serbatoio a pressione e a capienza ridotta.

Tipo combinato:
- Costituita da alimentazioni singole superiori o doppie progettate per alimentare più sistemi antincendio;
- In grado di assicurare la portata complessiva dei 2 impianti in funzionamento contemporaneo;
- Autonomia non inferiore a quella richiesta per impianto più esigente;
- Doppi collegamenti fra alimentazione e impianti.

Installazione a più pompe:
- Se 2 pompe ciascuna deve garantire prestazioni idrauliche richieste. Massimo 1 elettropompa (altra motopompa);
- Se 3 pompe, ciascuna almeno 50%.

Nei casi in cui più di una pompa è installata in una alimentazione idrica superiore o doppia, non più di una deve essere azionata da motore elettrico.

La pompa quindi diventa l'elemento fondamentale da cui partire per dimensionare un gruppo di pompaggio. La norma di prodotto delle pompe (la EN 12259-12), definisce i criteri costruttivi e prestazionali delle pompe, ed inoltre le pompe come per gli altri componenti, sono soggette a certificazione da parte dell'organismo notificato per conseguire la marcatura CE. Con la UNI EN 12845 diventano molto più restrittivi i requisiti delle alimentazioni con particolare riferimento alle pompe, che devono avere la curva prestazionale certificata.
Il giunto tra il motore e la pompa dei gruppi di pompaggio ad asse orizzontale deve essere tale da assicurare che entrambi possano essere rimossi indipendentemente ed in modo tale che le parti interne della pompa possano essere ispezionate o sostituite senza coinvolgere le tubazioni di aspirazione o di mandata. Le pompe con aspirazione assiale (end suction) devono essere del tipo con parte rotante estraibile lato motore (back pull-out).
Per i quadri elettrici nuove funzioni e accorgimenti li renderanno più affidabili come l'uso dei contatti (sovradimensionati).
Sovradimensionati saranno anche i cavi elettrici che arrivano alle pompe elettriche che dovranno essere determinati considerando il 150% della corrente massima possibile a pieno carico.
A mettere in funzione ogni pompa antincendio saranno ben due pressostati e collegati in serie, con contatti normalmente chiusi, in modo che l'apertura di uno qualsiasi dei due contatti azioni il comando di avviamento della pompa.

Locali per gruppi di pompaggio

- I gruppi di pompaggio devono essere installati in locali aventi una resistenza al fuoco non inferiore a 60 minuti, utilizzati unicamente per la protezione antincendio.

Deve essere uno dei seguenti (in ordine di preferenza):

- un edificio separato;
- un edificio adiacente ad un edificio protetto da sprinkler con accesso diretto dall'esterno;
- un locale entro un edificio protetto da sprinkler con accesso diretto dall'esterno.

ALIMENTAZIONI IDRICHE SECONDO UNI EN 12845

L'alimentazione idrica deve essere una o più dei seguenti tipi:

- a) acquedotto;
- b) serbatoi di accumulo;
- c) sorgenti inesauribili;
- d) serbatoi a pressione.

acquedotto:

Deve essere installato un pressostato che aziona un allarme quando la pressione di alimentazione scende ad di sotto di un valore predeterminato.
Il pressostato deve essere posizionato a monte di una qualsiasi valvola di non ritorno e deve essere dotato di una valvola di prova.

- Se vengono utilizzate delle pompe di surpressione, solitamente è necessaria l'autorizzazione da parte dell'ente erogatore per la fornitura dell'acqua.

- Laddove viene installata una pompa singola, deve essere previsto un collegamento by-pass avente almeno la stessa dimensione del collegamento dell'alimentazione idrica con la pompa e devono essere presenti una valvola di non ritorno e due valvole di intercettazione.

- La pompa o le pompe devono essere riservate unicamente alla protezione antincendio.

Serbatoi di accumulo

I serbatoi di accumulo devono essere almeno uno o più dei seguenti tipi:

- serbatoio o vasca collegato a pompe;
- serbatoio a gravità;
- riserva.

Per ogni impianto è specificato un volume minimo di acqua. Questo volume deve essere fornito da uno dei seguenti tipi:

- un serbatoio di capacità completa, con un'effettiva capacità almeno uguale al volume d'acqua minimo specificato;
- un serbatoio di capacità ridotta in cui il volume d'acqua richiesto viene fornito congiuntamente dall'effettiva capacità del serbatoio e dal rincalzo automatico.

L'effettiva capacità del serbatoio deve essere calcolata prendendo in considerazione la differenza tra il livello normale dell'acqua ed il livello effettivo più basso della stessa. Nellezone soggette al gelo, in caso di serbatoio non protetto, il livello normale dell'acqua deve essere aumentato di almeno 1,0 m e deve essere prevista la possibilità di sfogo per il ghiaccio.
Nel caso di serbatoi chiusi, si deve prevedere un facile accesso.
Ad eccezione dei bacini aperti, i serbatoi devono essere dotati di un indicatore di livello dell'acqua, leggibile dall'esterno.

Serbatoi di accumulo a capacità ridotta

Per i serbatoi a capacità ridotta devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- a) il rincalzo deve provenire da un acquedotto e deve essere automatico, attraverso almeno due valvole meccaniche a galleggiante. L'afflusso non deve influenzare negativamente l'aspirazione della pompa;
- b) la capacità effettiva del serbatoio non deve essere inferiore a quella indicata nel prospetto 11;
- c) la capacità del serbatoio più il rincalzo devono essere sufficienti a fornire la capacità completa dell'impianto;
- d) deve essere possibile controllare la capacità di rincalzo;
- e) il dispositivo di rincalzo deve essere accessibile per l'ispezione.

Serbatoi a pressione

- Il serbatoio a pressione deve essere riservato solamente al sistema sprinkler.
- Il serbatoio a pressione deve essere accessibile per eseguire delle ispezioni interne ed esterne. Deve essere protetto contro la corrosione sia internamente che esternamente.
- La tubazione di mandata deve essere posizionata ad almeno 0,05 m al di sopra del fondo del serbatoio.

Serbatoi a pressione: Volume minimo riservato all'acqua

- Il volume minimo di acqua in un serbatoio a pressione per una singola rete di

alimentazione deve essere di 15 m3 per LH e di 23 m3 per OH1.

- Il volume minimo di acqua in un serbatoio a pressione per le reti di alimentazione duplicate deve essere di 15 m3 in LH e OH (tutti i gruppi).

TIPO DI INSTALLAZIONE

- **POMPE AD ASSE ORIZZONTALE PER USO SOTTOBATTENTE O SOPRABATTENTE**
- **INSTALLAZIONE "SOPRABATTENTE" CON POMPE VERTICALI SOMMERSE**

Dove è possibile si devono utilizzare pompe centrifughe ad asse orizzontale, installate sottobattente in conformità con quanto segue:
- almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione devono essere al di sopra del livello dell'asse della pompa;
- l'asse della pompa non deve essere a più di 2 metri al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio di aspirazione.

Se non è fattibile, la pompa può essere installata in condizioni di soprabattente oppure si possono utilizzare le pompe verticali immerse a flusso assiale (vertical turbine pumps).
Dove vengono utilizzate delle pompe sommerse, la temperatura dell'acqua non deve superare i 25°C, tranne nei casi in cui è stata provata l'idoneità del motore per temperature fino a 40°C, in conformità con il documento prEN 12259-12. Pertanto le installazioni soprabattente e con pompe sommerse dovrebbero essere evitate e usate solamente dove non è praticabile un'istallazione sottobattente. LA DISTANZA TRA ASSE POMPA E LIVELLO MINIMO DEL LIQUIDO NON DEVE SUPERARE I 3,2 m.

Pompe: La curva di potenza

a per le pompe con curve caratteristiche crescente senza sovraccarico, la potenza massima richiesta è quella massima del picco della curva di potenza;
b per le pompe con curve caratteristiche di potenza crescenti, la potenza massima sarà il valore maggiore tra la potenza richiesta per qualsiasi condizione del carico della pompa, dalla portata nulla al flusso corrispondente ad una pompa con NPSHr di 16 m o la massima prevalenza di aspirazione più 11 metri.

- L'aspirazione della pompa deve essere collegata ad una tubazione diritta o conica, lunga almeno due volte il diametro. La tubazione conica eccentrica deve avere la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura massimo che non superi i 15°.
- Le valvole non devono essere posizionate direttamente sulla bocca di entrata della pompa.
- Le tubazioni devono essere sostenute indipendentemente dalla pompa

Alimentazioni ammesse:

- Secondo UNI EN 12845 , specie se si ha contemporanea alimentazione di idranti e sprinkler.
- Secondo UNI 10779 sono anche possibili (appendice A –normativa):
  - Acquedotto con prestazioni idonee ed affidabilità confermata da passate prestazioni attestabile con dati statistici.
  - Locale pompe non specifico purché di tipo tecnologico.
  - Avviamento e fermata automatici
  - Alimentazioni promiscue

  E'ammessa l'ubicazione delle pompe antincendio in locali comuni ad altri impianti tecnologici purché caratterizzati da rischio d'incendio molto ridotto (carico d'incendio comunque minore di 100 MJ/m2), accessibili dall'esterno e separati dai locali adiacenti

tramite strutture di resistenza al fuoco adeguata alla classe dei suddetti locali, con un minimo di 60 min. La temperatura nel locale dove sono ubicate le pompe deve essere compatibile con le caratteristiche delle pompe stesse, e comunque tale da garantire condizioni di non gelo (t > 4 °C).
Il locale deve essere protetto da impianto spegnimento automatico sprinkler (può essere omesso se l'alimentazione è solo per impianti manuali di livello 1 o 2)

Avviamento e fermata: le pompe di alimentazione della rete di idranti devono essere ad avviamento automatico e fermata manuale come previsto dalla UNI EN 12845. Ove ritenuto necessario, per attività non costantemente presidiate, è ammesso l'arresto automatico, sempre che il sistema di pompaggio sia ad esclusivo utilizzo della rete di idranti. In tal caso l'arresto automatico può avvenire dopo che la pressione si sia mantenuta costantemente al di sopra della pressione di avviamento della pompa stessa per almeno 20 min consecutivi.

STAZIONE POMPE

- Esiste un progetto di norma che specifica i requisiti costruttivi e funzionali minimi da soddisfare nella realizzazione di locali tecnici destinati ad ospitare unità di pompaggio per l'alimentazione idrica di impianti antincendio.
- Tale norma si applicherebbe ai locali tecnici di nuova costruzione, realizzati in opera o prefabbricati, siano essi di tipo separato o inseriti nella volumetria di un fabbricato.
- In apposito locale destinato esclusivamente ad impianto antincendio; è ammesso l'utilizzo di locali comuni con altri impianti con rischio di incendio molto ridotto(q>100 MJ/mq)
- Compartimento di Classe almeno 60
- Accessibile direttamente dall'esterno (Parete confinante su spazio scoperto)
- Temperatura controllata compatibile con gli impianti di pressurizzazione e comunque>4°C per elettropompe e >10°C per pompe azionate da motori diesel
- Impianto illuminazione emergenza
- L'avviamento delle pompe aziona un segnale di allarme in locale permanentemente controllato con alimentazione elettrica indipendente
- Alimentazione elettrica di tipo preferenziale
- Dispositivo di allarme in caso di mancanza di tensione
- Idonea segnaletica sull'interruttore "Alimentazione della pompa per gli impianti antincendio -NON APRIRE L'INTERRUTTORE IN CASO DI INCENDIO"
- Linee realizzate con cavi resistenti al fuoco 1h (CEI 20-36) oppure essere protette in cavidotti esclusivi REI 60

Alimentazione elettrica

- L'alimentazione per il quadro di controllo della pompa deve essere dedicata esclusivamente al gruppo di pompaggio sprinkler e separata da tutti gli altri collegamenti.
- Dove è consentito dal gestore della rete elettrica, l'alimentazione per il quadro di controllo della pompa deve essere presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione ai fabbricati e dove ciò non è permesso mediante il collegamento dall'interruttore generale.
- I fusibili del quadro di controllo della pompa devono essere ad alta capacità di rottura, per poter consentire il passaggio della corrente di spunto per un periodo non minore di

20 s.

- Tutti i cavi devono essere protetti contro il fuoco e i danni meccanici. Al fine di proteggere i cavi dall'esposizione diretta all'incendio, questi devono passare all'esterno dell'edificio o attraverso quelle parti dell'edificio dove il rischio di incendio è trascurabile e che sonoseparate da qualsiasi significativo rischio di incendio mediante pareti, tramezzi opavimenti con una resistenza al fuoco non minore di 60 min, oppure devono essere forniti di una protezione diretta supplementare o interrati.
- I cavi devono essere di singola tratta senza giunzioni.

Motopompa

- Il serbatoio del combustibile deve contenere una quantità sufficiente di combustibile in grado di far funzionare il motore a pieno carico per:
- - 3 h per LH;
- - 4 h per OH;
- - 6 h per HHP e HHS.
- Il serbatoio del combustibile deve essere di acciaio saldato.

Per le aree di livello di pericolosità 3 l'alimentazione della rete di idranti deve essere di tipo singolo superiore come definito dalla UNI EN 12845.

Continuità dell'alimentazione: l'assicurazione della portata idrica "in ogni tempo" per gli acquedotti, va intesa durante la normale erogazione del servizio. Un'indisponibilità per manutenzione dell'ordine di 60 ore/anno, relativamente all'area interessata dall'impianto,attestabile mediante dati statistici relativi agli anni precedenti**, almeno per i livelli 1 e 2**).

Alimentazioni promiscue

- Quando l'impianto ad idranti prevede la sola protezione interna o è solo a servizio di questa, l'alimentazione può essere realizzata, in alternativa a quella DEDICATA, anche come derivazione dal sistema di alimentazione idrico generale dell'edificio, purché siano garantiti i seguenti requisiti:
  - portata e pressione minima come richieste per garantire le prestazioni dell'impianto antincendio, in contemporanea alla domanda nominale del sistema idrico dell'edificio con le stesse caratteristiche di "**Continuità dell'alimentazione**", nel caso degli acquedotti, così come definita dalla norma,.
  - durata dell'alimentazione come richiesta per la classe d'impianto considerata, con la contemporaneità di funzionamento del sistema idrico alla portata nominale.
  - indipendenza completa dell'impianto antincendio a partire dal punto di alimentazione
  - dispositivo di ritegno che non consenta il percorso a ritroso dell'acqua dalla rete idranti quando si provveda all'immissione di acqua attraverso l'attacco motopompa.

La contemporaneità di alimentazione di idranti e sprinkler con la stessa rete interrata è chiaramente regolata dalla norma UNI EN 12845; la norma prescrive in sostanza la possibilità di alimentare entrambi gli impianti purchè sia chiusa ad anello e a condizione che l'alimentazione abbia la caratteristica almeno di tipo singolo superiore e per la quale soprattutto sia disponibile, anche in assenza di rabbocco, l'intera quantità d'acqua necessaria per il contemporaneo funzionamento di entrambi i sistemi nella condizione più gravosa.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO

- Tutti i componenti devono avere pressione nominale non inferiore alla pressione massima dell'impianto e comunque non minore di 1,2 MPa
- Le tubazioni per installazione fuori terra devono essere metalliche, conformi alle specifiche normative di riferimento
- Le tubazioni per installazione interrata devono essere conformi alle specifiche normative di riferimento e devono essere scelte in relazione alle caratteristiche di resistenza meccanica e di corrosione richieste
- Le valvole devono indicare chiaramente la posizione di apertura/ chiusura
- Gli idranti (idranti soprassuolo/sottosuolo , idranti a muro , naspi) e le tubazioni flessibili di corredo , devono essere conformi alle rispettive norme UNI
- I gruppi di attacco per autopompa devono comprendere i componenti richiamati nella norma.

IDRANTI A MURO CON TUBAZIONI FLESSIBILI - NORMA UNI EN 671-2

- La norma fissa i requisiti e i metodi di prova per la costruzione e la funzionalita' degli idranti a muro
- Tutte le attrezzature devono essere sempre collegate alla valvola di intercettazione
- Un idrante a muro deve essere progettato per essere installato in una delle seguenti forme:
  - forma a : in una nicchia con portello di ispezione
  - forma b : in una cassetta incassata
  - forma c : in una cassetta per montaggio a parete
- le cassette devono essere munite di portello e possono essere chiuse con serratura ;in quest'ultimo caso deve essere previsto un dispositivo di apertura di emergenza
- Il sostegno della tubazione flessibile deve essere :
  - tipo 1 - rullo rotante
  - tipo 2 - sella con tubazione avvolta in doppio
  - tipo 3 -contenitore con la tubazione faldata a zig/zag
- La lancia deve permettere le seguenti regolazioni del getto:
  - chiusura getto, e
  -getto frazionato , e/o
  -getto pieno.
- La portata dell'apparecchiatura, sia nella posizione di getto pieno che frazionato non deve essere minore ai valori indicati nella norma (si applica la formula $\mathbf{Q=kp^{1/2}}$). Il valore di k

NASPI ANTINCENDIO - NORMA UNI EN 671-1

- La norma fissa i requisiti e i metodi di prova per la costruzione e la funzionalita' dei naspi antincendio
- I naspi antincendio possono essere:

5) naspo manuale (apparecchiatura dotata di valvola di intercettazione manuale)
6) naspo automatico (apparecchiatura dotata di valvola automatica di intercettazione, con apertura completa dopo non piu' di 3 giri completi della bobina)
7) Naspo fisso (naspo che puo' ruotare su un solo piano)
8) Naspo orientabile (naspo che puo' ruotare su piu' piani e montato su : braccio snodabile - giunto orientabile - portello cernierato)

- La lancia deve permettere le seguenti regolazioni del getto:
  - chiusura getto, e
  -getto frazionato , e/o
  -getto pieno.

- Gli idranti a colonna devono essere conformi alla UNI EN 14384/2006: Idranti antincendio a colonna soprasuolo.La norma è la versione ufficiale della norma europea EN 14384 (edizione luglio 2005) e specifica i requisiti minimi, i metodi di prova, la marcatura e la valutazione di conformità per gli idranti a colonna soprasuolo per antincendio da installarsi in reti di distribuzione dell'acqua, aventi dimensioni: DN 80, DN 100 e DN 150 e per pressioni massime di esercizio (PFA) pari a PN 16 (con e senza sistema di drenaggio;- dotati di attacco di ingresso verticale oppure orizzontale, di tipo flangiato, oppure a bicchiere o ad estremità liscia;- forniti di uno o due attacchi di presa con uscite conformi alle normative nazionali;- con valvola di tipo a

globo (tipo a vite) oppure a saracinesca.La norma si applica ad idranti antincendio a colonna soprasuolo installati su reti di acqua potabile, non potabile e di acqua filtrata. Requisiti addizionali possono essere richiesti per altri tipi di fluidi.

- Gli idranti sottosuolo devono rispondere alla UNI EN 14339/2006: Idranti antincendio sottosuoloLa norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 14339 (edizione luglio 2005). La norma specifica i requisiti, i metodi di prova e la marcatura degli idranti sottosuolo per antincendio:- da installarsi in reti di distribuzione dell'acqua;- aventi dimensioni DN 80 e DN 100;- per pressioni massime di esercizio (PFA) pari a 10 bar, 16 bar oppure 25 bar, con o senza sistemi di drenaggio;- dotati di attacco di ingresso verticale oppure orizzontale, di tipo flangiato, oppure a bicchiere o ad estremità liscia;- forniti di uno o due attacchi di presa con uscite conformi alle normative nazionali;- con valvola di tipo a globo (tipo a vite) oppure a saracinesca. La norma inoltre fornisce indicazioni per la valutazione di conformità degli idranti antincendio sottosuolo.La norma si applica ad idranti antincendio sottosuolo installati su reti di acqua potabile, non potabile e di acqua filtrata. Requisiti addizionali possono essere richiesti per altri tipi di fluidi.

- Le tubazioni antincendio flessibili per gli idranti a muro devono essere conformi alla UNI 9487/2006 La norma specifica le prove e definisce i requisiti che devono soddisfare le tubazioni flessibili di nuova costruzione con diametro nominale di 70 mm, per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa, da impiegarsi nelle reti idriche antincendio.

- Le tubazioni antincendio semirigide per i naspi devono essere conformi alla UNI EN 694/2005: Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi. La norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 694 (edizione maggio 2001) e tiene conto dell'errata corrige del luglio 2002 (EN 694:2001/AC:2002) e del dicembre 2003 (EN 694:2001/ AC:2003). La norma specifica i requisiti ed i metodi di prova cui devono soddisfare le tubazioni semirigide per naspi antincendio da impiegarsi nelle reti idriche antincendio.La norma si applica esclusivamente alle tubazioni semirigide antincendio da usarsi in condizioni ambientali comprese tra -20 °C e +60 °C ed in ambienti senza la presenza di agenti aggressivi o corrosivi.

INSTALLAZIONE TUBAZIONI

- Le tubazioni devono essere installate tenendo conto della affidabilita' che il sistema deve offrire; uno dei criteri prevede la chiusura ad anello dei collettori principali e l'installazione , in posizione opportuna, delle valvole di intercettazione.
- Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi nascosti, ma accessibili,e non attraversare locali non protetti.
- Le tubazioni interrate devono essere installate tenendo conto dei possibili danni meccanici prevedibili e della corrosione, anche di natura elettrochimica (interramento non inferiore a 0,80 m).
- La distribuzione delle valvole di intercettazione deve essere accuratamente studiata, al fine di assicurare la richiesta affidabilita' del sistema (si considera accettabile l'esclusione di non più del 50% degli apparecchi di ciascun compartimento e non più di 5 apparecchi esterni).

POSIZIONAMENTO IDRANTI

- gli idranti devono essere posizionati in modo che ogni punto dell'attivita' e dei materiali pericolosi sia raggiungibile con almeno il getto di un idrante (in circostanze particolari è richiesto che ogni punto dell'attivita' sia raggiungibile con almeno il getto di due idranti).
- il posizionamento degli idranti interni deve essere eseguito, in modo indipendente, per ogni compartimento. In particolare:

d) almeno uno ogni 1000 m^2
e) all' interno del compartimento protetto in modo da non lasciare aperte le porte tagliafuoco
f) gli idranti a muro devono essere in posizione tale che ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 m (per i naspi 30 m) da essi , con ubicazione , in generale, vicino le uscite di

emergenza, senza ostacolare l'esodo.

- gli idranti soprasuolo/ sottosuolo devono essere ad una distanza reciproca di 60 m max., e, in linea di principio, a circa 5/10 m dalle pareti esterne dell'edificio.

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

- A partire dalla valutazione del rischio dell'attività, si definisce il livello di pericolosità ai fini della progettazione della rete idranti, (liv. 1-2-3) tenendo conto della presenza di materiale combustibile, del carico d'incendio complessivo, dell'estensione dell'area, della velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio atteso e dell'ubicazione dell'insediamento nel contesto esterno (rete pubblica antincendio, VV.F., ecc…)
- A seguito dell'analisi del rischio il progettista definisce anche la tipologia di protezione necessaria tra:
  -protezione interna
  –protezione esterna o rete pubblica antincendio
- Per i requisiti prestazionali dell'impianto, in assenza di specifiche indicazioni da parte dei VV.F., si puo' fare riferimento ai criteri riportati nell'appendice informativa B (non si considerano contemporaneamente funzionanti la protezione interna ed esterna).
- Generalmente la velocità nelle tubazioni non deve essere maggiore di 10 m/s salvo in tronchi di lunghezza limitata. La pressione cinetica può essere trascurata nel dimensionamento dell'impianto.

- **Perdite di carico distribuite**

Le perdite di carico per attrito nelle tubazioni si calcolano mediante la formula di Hazen Williams:

$$p = \frac{6{,}05 \cdot Q^{1{,}85} \cdot 10^{9}}{C^{1{,}85} \cdot D^{4.87}}$$

dove:
p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;
Q è la portata, in litri al minuto;
C è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:
- 100 per tubi di ghisa;
- 120 per tubi di acciaio;
- 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita;
- 150 per tubi di plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;

D è il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.
Altre espressioni di calcolo delle perdite di carico possono essere utilizzate in accordo alle caratteristiche costruttive della rete.

- **Perdite di carico localizzate**

Le perdite di carico localizzate dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione di flusso subisce una variazione di 45° o maggiore e alle valvole di intercettazione e di non-ritorno, devono essere trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura.

<u>Requisiti secondo appendice B - informativa</u>

Livelli di pericolosità - La definizione del livello di pericolosità non può essere eseguita semplicemente tramite verifica di parametri prestabiliti, ma deve essere determinata secondo esperienza e valutazione oggettiva delle condizioni specifiche dell'attività interessata.

- **PORTATE PER IL LIVELLO 1** (Autonomia 30 min)

Aree nelle quali la quantità e/o la combustibilità dei materiali presenti sono basse e che presentano comunque basso rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza. Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione di materiali prevalentemente

incombustibili ed alcune delle attività di tipo residenziale, di ufficio, ecc., a basso carico d'incendio.

Protezione interna (la protezione esterna è generalmente non prevista)

- caso base: 2 idranti (o tutti quelli installati se meno di 2) da 120 l/min a pressione residua di 2 bar
- oppure 4 naspi (o tutti quelli installati se meno di 4) da 35 l/min a 2 bar di press. residua
- Grandi edifici (con compartimenti > 4000 m^2 e in assenza di protezione esterna): 2 volte tanto

- **PORTATE PER IL LIVELLO 2** (Autonomia 60 min)

  Aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza. Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione in genere che non presentano accumuli particolari di merci combustibili e nelle quali sia trascurabile la presenza di sostanze infiammabili.

  PROTEZIONE INTERNA

- caso base: 3 idranti (o tutti quelli installati se meno di 3) da 120 l/min a pressione residua di 2 bar
- Oppure 4 naspi (o tutti quelli installati se meno di 4) da 60 l/min a 3 bar di press. residua
  - Grandi edifici (con compartimenti > 4000 m^2 e in assenza di protezione esterna):2 volte tanto

  PROTEZIONE ESTERNA

- caso base: 4 idranti DN 70 con 300 l/min a 3 bar residui (prestazione normale)
- alternativa: rete pubblica predisposta per il servizio antincendio, se con prestazioni idonee.

- **PORTATE PER IL LIVELLO 3** (Autonomia 120 min o 90 min (caso ridotto) in presenza di impianti di spegnimento automatico - Alimentazione ad alta affidabilità.)

  Sono le aree nelle quali c'è una notevole presenza di materiali combustibili e che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza. Possono rientrare generalmente in questa categoria le aree adibite a magazzinaggio intensivo come definito dalla UNI 9489, le aree dove sono presenti materie plastiche espanse, liquidi infiammabili, le aree dove si lavorano o depositano merci ad alto rischio d'incendio quali cascami, prodotti vernicianti, prodotti elastomerici, ecc.

  PROTEZIONE INTERNA

- caso base: 4 idranti (o tutti quelli installati se meno di 4) da 120 l/min a pressione residua di 2 bar
- Oppure: 6 naspi (o tutti quelli installati se meno di 6) da 60 l/min a 3 bar di press. residua

  Grandi edifici (con compartimenti > 4000 m^2 e in assenza di protezione esterna):2 volte tanto

  PROTEZIONE ESTERNA

- caso base: 6 idranti DN 70 con 300 l/m a 4 bar (prestazione elevata)
- caso ridotto: solo per presenza di sprinkler(t autonomia 90 min).
- alternativa: rete pubblica predisposta per il servizio antincendio

MISURAZIONE DELLE PRESTAZIONI

- Per gli idranti a muro e per i naspi,nei punti idraulicamente piu' sfavoriti.

Alimentazione idrica

- Dalla classificazione della norma segue il fabbisogno nominale dell'impianto.
- Dal calcolo idraulico del sistema segue il fabbisogno effettivo (portata e pressione al punto di alimentazione)
- Tramite la durata stabilita (30, 60, 90 o 120 minuti) si determina la capacità richiesta dall'alimentazione e quindi la capacità dell'eventuale riserva idrica.

- Secondo UNI EN 12845, si considera per l'alimentazione il funzionamento contemporaneo di idranti e sprinkler.

Documentazione prevista

- Valutazione del rischio e classificazione aree
- Disegno planimetrico completo per posizione idranti e percorsi
- Scelta degli apparecchi a norme UNI EN ove applicabili
- Definizione dell'alimentazione idrica (ordinaria o superiore)
- Calcolo di verifica

Collaudo e gestione

- E' richiesto il collaudo del sistema secondo la procedura definita dalla norma
- Sono date le indicazioni minime per la gestione del sistema
- La manutenzione va eseguita allo scopo di mantenere la continuità della "funzionalità".

Controllo e manutenzione degli impianti antincendio

- **Art. 4. – DM 10/03/1998**
  Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti e sulle attrezzature di protezione antincendio sono effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore
- **Art. 5. DPR 37/98 Obblighi connessi con l'esercizio dell'attivita'.**
  Gli enti e i privati responsabili di attivita' soggette ai controlli di prevenzione incendi hanno l'obbligo di mantenere in stato di efficenza i sistemi, i dispositivi, le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio adottate e di effettuare verifiche di controllo ed interventi di manutenzione secondo le cadenze temporali che sono indicate dal comando nel certificato di prevenzione
- **D.P.R n°547/55 (art.34).**
  Obbligo per le aziende e per le lavorazioni in cui esistono pericoli specifici di incendio di dotarsi di idonei mezzi antincendio, che devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni 6 mesi da personale esperto.
- **D.Lgs. n°626/94 (art.13).**
  Le attrezzature mobili (estintori gli impianti di spegnimento manuali ed automatici), gli impianti di segnalazione ed allarme incendio, l'impianto d'illuminazione di emergenza, gli impianti di evacuazione fumi devono essere oggetto di regolari controlli di manutenzione in conformità a quanto previsto dalla normativa cogente e ove mancante dalla normativa tecnica e delle istruzioni dei costruttori ed installatori.

ALLEGATO VI DM 10.3.98 - CONTROLLI E MANUTENZIONE SULLE MISURE DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

- **SORVEGLIANZA**: controllo visivo atto a verificare che le attrezzature e gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano facilmente accessibili e non presentino danni materiali accertabili tramite esame visivo. La sorveglianza può essere effettuata dal personale normalmente presente nelle aree protette dopo aver ricevuto adeguate istruzioni.
- **CONTROLLO PERIODICO**: insieme di operazioni da effettuarsi con frequenza almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti.
- **MANUTENZIONE**: operazione od intervento finalizzato a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti
- **MANUTENZIONE ORDINARIA**: operazione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Essa si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognevoli unicamente di minuterie e comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente o la sostituzioni di parti di codesto valore espressamente previste.

- **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**: intervento di manutenzione che non può essere eseguito in loco o che, pur essendo eseguita in loco, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari o che comporti sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi per i quali non sia possibile o conveniente la riparazione.

UNI EN 671-3 APRILE 2001 - Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili

- I naspi antincendio e gli idranti a muro in corretto funzionamento forniscono un efficiente mezzo di estinzione incendi erogando un getto d'acqua continuo immediatamente disponibile.
- Sono particolarmente validi nella prima fase di sviluppo di un incendio e possono essere efficacemente utilizzati anche da un operatore non addestrato
- La norma si applica agli impianti di naspi antincendio ed idranti a muro in ogni tipo di edificio indipendentemente dall'uso dello stesso.

Persona competente: Persona dotata dell'esperienza e dell'addestramento necessari, avente accesso agli strumenti, alle apparecchiature, alle informazioni ed ai manuali, a conoscenza di ogni speciale procedura raccomandata dal fabbricante, in grado di espletare le procedure di manutenzione della presente norma

SORVEGLIANZA DA PARTE DELLA PERSONA RESPONSABILE

- I controlli regolari di tutti i naspi ed idranti a muro dovrebbero essere effettuati da parte della persona responsabile, o di un suo rappresentante, ad intervalli che dipendono da condizioni ambientali e/o del rischio d'incendio, per accertarsi che ogni naspo o idrante:
- - sia collocato nel posto previsto;
- - sia accessibile senza ostacoli, sia visibile chiaramente ed abbia istruzioni d'uso leggibili;
- - non presenti segni di deterioramento, corrosione o perdite.

Controllo e manutenzione manuale

- La tubazione dovrebbe essere srotolata completamente e sottoposta alla pressione di rete;
- i seguenti punti dovrebbero essere controllati:

a) l'attrezzatura è accessibile senza ostacoli e non è danneggiata; i componenti non presentano segni di corrosione o perdite;
b) le istruzioni d'uso sono chiare e leggibili;
c) la collocazione è chiaramente segnalata;
d) i ganci per il fissaggio a parete sono adatti allo scopo, fissi e saldi;
e) il getto d'acqua è costante e sufficiente (è raccomandato l'uso di indicatori di flusso e indicatori di pressione);
f) l'indicatore di pressione (se presente) funziona correttamente e all'interno della sua scala operativa;
g) la tubazione, su tutta la sua lunghezza, non presenta screpolature, deformazioni, logoramenti o danneggiamenti. Se la tubazione presenta qualsiasi difetto deve essere sostituita o collaudata alla massima pressione di esercizio;
h) il sistema di fissaggio della tubazione è di tipo adeguato ed assicura la tenuta;
i) le bobine ruotano agevolmente in entrambe le direzioni;
j) per i naspi orientabili, verificare che il supporto pivotante ruoti agevolmente fino a 180°;
k) sui naspi manuali, verificare che la valvola di intercettazione sia di tipo adeguato e sia di facile e corretta manovrabilità;
l) sui naspi automatici, verificare il corretto funzionamento della valvola automatica ed il corretto funzionamento della valvola d'intercettazione di servizio;
m) verificare le condizioni della tubazione di alimentazione idrica, con particolare attenzione a segnali di logoramento o danneggiamento in caso di tubazione flessibile;
n) se i sistemi sono collocati in una cassetta, verificare eventuali segnali di danneggiamento e che i portelli della stessa si aprano agevolmente;
o) verificare che la lancia erogatrice sia di tipo appropriato e di facile manovrabilità;
p) verificare il funzionamento dell'eventuale guida di scorrimento della tubazione ed assicurarsi che sia fissata correttamente e saldamente;

q) lasciare il naspo antincendio e l'idrante a muro pronti per un uso immediato. Nel caso siano necessari ulteriori lavori di manutenzione si dovrebbe collocare sull'apparecchiatura un'etichetta "FUORI SERVIZIO" e la persona competente dovrebbe informarne l'utilizzatore/proprietario.

Controllo periodico e manutenzione di tutte le tubazioni
Ogni cinque anni tutte le tubazioni dovrebbero essere sottoposte alla massima pressione di esercizio come specificato nelle EN 671-1 e/o EN 671-2.

REGISTRAZIONE

- La persona responsabile dovrebbe mantenere una registrazione permanente di ogni ispezione, controllo e collaudo. La registrazione dovrebbe comprendere:
  - la data (mese ed anno) del controllo e dei collaudi;
  - l'annotazione del risultato dei collaudi;
  - l'elenco e la data di installazione delle parti di ricambio;
  - l'eventuale necessità di ulteriori collaudi;
  - la data (mese ed anno) per il prossimo controllo e collaudo;
  - l'identificazione di ogni naspo e/o idrante a muro.

SICUREZZA ANTINCENDIO DURANTE IL CONTROLLO E LA MANUTENZIONE

- Poiché il controllo e la manutenzione possono temporaneamente ridurre l'efficienza della protezione antincendio, occorre che:
  - in funzione del rischio d'incendio, solo un numero limitato di naspi o idranti a muro in una particolare area sia sottoposto contemporaneamente ad estese operazioni di manutenzione;
  - sia presa in considerazione l'adozione di ulteriori istruzioni e misure di protezione antincendio durante il periodo di manutenzione e per tutto il periodo di interruzione dell'alimentazione idrica.

ETICHETTA DI MANUTENZIONE E CONTROLLO

- Sull'etichetta dovrebbero essere riportati i seguenti dati:
  - la dicitura "REVISIONATO" ;
  - la ragione sociale e l'indirizzo del fornitore del naspo o dell'idrante a muro;
  - gli estremi di identificazione della persona competente ;
  - la data (mese ed anno) dell'intervento di manutenzione.

IMPIANTI ANTINCENDIO A FUNZIONAMENTO AUTOMATICO

- Impianti idrici a pioggia (sprinkler)
- Impianti a schiuma
- Impianti a saturazione d'ambiente.

Origini dei sistemi sprinkler

- Sono i sistemi di protezione automatica contro l'incendio più antichi e consolidati.
- Il primo sprinkler (Parmalee) risale a quasi 2 secoli fa.
- Il primo sprinkler come lo conosciamo adesso fu costruito da un tal "Grinnel" negli USA intorno al 1850 ed è rimasto pressoché immutato fino a pochi anni fa
- Da alcuni decenni hanno cominciato a svilupparsi sprinkler nuovi quali i Large Drop, gli ESFR, ecc… per soddisfare diverse esigenze.

STATISTICHE DI INCENDI -Affidabilità

- Oltre 50% incendi in edifici protetti sono intervenuti < 3 testine
- Oltre 80% " " <9 testine

Tipi di sistema sprinkler

- **Sistemi a umido**: sono i più diffusi, nelle aree dove la T non scende mai sotto 4 °C; le tubazioni sono piene d'acqua fino alle testine.
- **Sistemi a secco**: le tubazioni sono piene d'aria fino alle testine mentre l'acqua si ferma alla valvola che è di tipo differenziale. Sono sistemi utilizzati nelle aree dove è possibile il congelamento dell'acqua. Viene utilizzata una valvola di controllo a secco, generalmente con un rapporto di pressione di circa 3 tra acqua e aria. Coinvolgono un certo ritardo nell'attivazione

dell'impianto e nell'arrivo dell'acqua, che deve essere adeguatamente compensata riducendo al minimo la P aria e utilizzando dispositivi, quali l'acceleratore in corrispondenza della valvola o l'esaustore nei punti terminali;

- **Impianti alternativi**: funzionano a umido in estate e a secco in inverno;
- **Sistemi a preazione** (a consenso):richiedono per la loro attivazione l'intervento di un sistema addizionale, indipendente dal sistema principale di protezione, che rileva l'effettiva esistenza dell'incendio. Ha maggiore precisione d'intervento, ma possiede minore affidabilità, in quanto richiede per l'intervento effettivo del sistema, due distinti processi con probabilità di guasto data dalla somma di ciascuno.
- **Sistemi a diluvio:** Si dicono tali gli impianti dotati di sprinklers aperti, alimentati a mezzo di una saracinesca ad apertura rapida, a sua volta comandata da un sistema di rivelazione automatica o da un sistema di sprinklers pilota, ubicati in prossimità degli ugelli. Queste installazioni sono destinate ad attività soggette a rischio di incendi caratterizzati da uno sviluppo particolarmente rapido ed intenso, per cui è necessario irrorare contemporaneamente non solo la zona di innesco, ma anche quella di prima propagazione, visto che le due fasi dell'incendio tendono a coincidere.
- **Sprinkler ad acqua-schiuma**: richiedono delle apparecchiature per la formazione della schiuma. Trovano impiego nei processi con presenza di liquidi infiammabili (NFPA 16).

Obbligo installazione

- DM 9.4.94: Cap.>1000 posti letto
- DM 19.8.96: Ambienti con q>50 kg/mq
- DM 1.2.86:
  - Oltre 2°int. e il 4° F.T. (chiuse)
  - Oltre il 5° F.T. (aperte)
- DM 22.02.2006 (uffici con oltre 500 addetti) negli ambienti con q>50 kg/mq

<u>Impianti idrici a pioggia (sprinkler)</u>

Un impianto fisso di estinzione automatico a pioggia ha lo scopo di individuare e spegnere l'incendio nella sua fase iniziale, oppure di controllarne lo sviluppo in modo da consentire lo spegnimento con altri mezzi. Un sistema sprinkler comprende un'alimentazione idrica (o alimentazioni) e uno o più impianti sprinkler; ogni impianto comprende un complesso di valvole principali di controllo dell' impianto e un insieme di tubazioni dotate di sprinkler (erogatori). Gli erogatori sprinkler sono disposti in posizioni specificate, a livello del soffitto o della copertura, e, dove risulti necessario, tra le scaffalature, sotto gli scaffali oppure nei forni o generatori per riscaldamento.

- Esso è anche dotato di un sistema di allarme destinato a segnalare che l'installazione è in funzione.
- Questo allarme permette di intervenire sia per combattere l'incendio con mezzi complementari, sia per azionare le saracinesche d'arresto dopo l'estinzione al fine di limitare i danni dovuti all'acqua.

Prerogative dei sistemi sprinkler

- Dipendono dalla combinazione unica fra rilevazione e spegnimento
- Grande affidabilità di funzionamento
- Efficacia nella stragrande maggioranza dei casi con fallimento legato soprattutto a mancato funzionamento o ad errata progettazione
- Relativa economicità di installazione nelle grandi aree

Nella progettazione della sicurezza antincendio gli sprinkler seguono da:

- Analisi di rischio secondo i criteri dettati dal DM 10.3.98 e progettazione della sicurezza antincendio.
- Valutazione del rischio e soprattutto dell'intensità d'incendio atteso e delle possibilità di intervento per il suo spegnimento.
- Se il carico d'incendio è rilevante, o l'incendio atteso è di tipo "violento" e/o se l'intervento da parte delle squadre è difficile, allora si deve adottare un sistema di spegnimento, ed in genere si ricorre al sistema sprinkler.

Impianti sprinkler: caratteristiche

Costituzione: comprendono almeno un'alimentazione idrica, una rete di tubazioni di distribuzione ad uso esclusivo antincendio, un insieme di apparecchi (valvole, ecc..), un insieme di erogatori (gli sprinkler), un sistema di raccolta del segnale d'allarme e d'intervento. L'intervento anche della prima testina sprinkler richiede al soffitto dei locali una temperatura abbastanza elevata, sicuramente non compatibile con la presenza di persone.

Sono sempre regolati da norme tecniche specifiche (la UNI EN 12845 **"Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione",** pubblicata a febbraio 2005 nella sola versione con il testo inglese e nel 2007 in versione italiana, sostituisce la UNI 9489:1989 e la UNI9490:1989, che sono state ritirate).

Sono un elemento tipico del fabbricato e vengono con esso concepiti e gestiti nel tempo (Direttiva prodotti da costruzione). La temperatura di funzionamento viene generalmente selezionata affinché si adatti alle condizioni di temperatura ambiente. Entrano in funzione solamente gli sprinkler in prossimità dell'incendio, cioè quelli che si riscaldano sufficientemente. Non si deve ritenere che la presenza di un sistema sprinkler possa escludere completamente la necessità di altri mezzi di estinzione incendi; ed è importante che le precauzioni contro l'incendio nei fabbricati siano considerate nel loro insieme.

La resistenza strutturale all'incendio, le vie di fuga, i sistemi di allarme antincendio, i rischi particolari che richiedono altri metodi di protezione antincendio, la previsione di idranti e naspi antincendio, ed estintori portatili, ecc., sicurezza nelle lavorazioni e nella movimentazione delle merci, supervisione della gestione e buona conduzione interna sono tutti elementi da tenere in considerazione.

I meccanismi di rilevazione ormai consolidati sono due, basati il primo sulla fusione di una lega eutettica appositamente calibrata per avere una certa temperatura di attivazione, e l'altro, più economico, sulla dilatazione di un liquido in funzione della temperatura fino al raggiungimento di un volume tale da rompere un bulbo di vetro quarzoide.

COLORI IDENTIFICATIVI

Sprinkler chimici o a fusibile

tf (°C)	colore della staffa
68 - 74	incolore
93 - 110	bianco
111 – 141	azzurro
142 - 182	giallo
183 - 227	rosso

Sprinkler ad ampolla

tf (°C)	colore dell'ampolla
57	arancio
68	rosso
79	giallo
93	verde
141	azzurro
182	viola
204-260	nero

La temperatura di taratura degli sprinkler è uno dei parametri fondamentali in quanto è correlata all'ambiente da proteggere, al tipo di rischio, all'edificio, agli elementi del soffitto. In genere è circa 30-40 °C maggiore rispetto alla T max attesa; le testine a T elevata si utilizzano in genere per incendi ad alti rilasci di energia, per limitare il numero di testine che intervengono.

La forma del deflettore varia per testine da montare verso l'alto (upright) o verso il basso (pendent); generalmente si utilizzano i primi perché risultano più protetti rispetto agli urti meccanici ed inoltre sono meno sensibili al problema del deposito di residui solidi trascinati dall'acqua.

Nelle prime fasi dell'incendio il calore prodotto è in aumento ed i fumi caldi tendono ad accumularsi verso il soffitto, in uno strato di circa 50 cm per un soffitto piano: gli sprinkler interessati, raggiunta la temperatura di taratura, si apriranno e avvieranno l'azione di controllo della zona interessata dall'incendio. La temperatura dell'area smetterà di salire, il soffitto incomincia ad essere raffreddato dall'acqua degli erogatori e da quella trascinata dalle correnti ascensionali. E' evidente l'importanza di evitare tettoie e soppalchi non protetti, dove la merce non potrà essere bagnata, o anche i casi in cui esiste una protezione della merce con materiale impermeabile termoretraibile: tale situazione non viene considerata dalla UNI 9489.

Saranno gli sprinkler sulla diretta verticale dell'incendio ad aprirsi insieme a quelli lungo il vertice; per tale motivo la normativa richiede la presenza di uno sprinkler a distanza di non oltre 0,9 metri dal vertice, dove per primo si raccoglierà il calore dell'incendio. Il progettista deve tener conto della conformazione del soffitto (pendenza, elementi sporgenti, etc.) e valutare i modelli convettivi del fumo.

L'effetto più importante per il controllo dell'incendio è dato dall'acqua che viene erogata sulla merce e non da quella che bagna il soffitto, che comunque viene protetto dalle gocce trascinate dai gas caldi ascendenti.

Esiste un limite minimo, al di sotto del quale gli sprinkler non devono essere utilizzati poiché al di sotto di quella pressione in pratica il getto non si apre e lo sprinkler non funziona affatto, ed un limite massimo, al di sopra del quale lo sprinkler non dovrebbe operare pena la nebulizzazione eccessiva dell'acqua e la sua relativa perdita di efficacia. Il limite minimo è fissato in 0,5 bar dalle normative europee, le norme americane NFPA (0,49 bar), in quanto il getto non si apre ed un limite massimo, al di sopra del quale lo sprinkler nebulizza eccessivamente l'acqua con la sua relativa perdita di efficacia (NFPA:4 bar circa).

In funzione dell'incendio atteso si definiscono le specifiche del sistema sprinkler che deve fronteggiarlo:

- Sistemi tradizionali, definiti in termini di densità di scarica ed area operativa.
- Sistemi speciali (Large drop, ESFR, ecc..) definiti in genere in termini di numero minimo di sprinkler simultaneamente operativi ad una certa pressione:

a) Sprinkler a risposta veloce – RTI (Response Time Index), con i quali la risposta è più efficace perché la risposta è più rapida;
b) Sprinkler a goccia grossa – Large Drop, che risultano molto efficaci per gli incendi molto potenti, dovuti per esempio a merci combustibili stoccate nei depositi intensivi molto alti, in quanto la notevole quantità di gocce di grandi dimensioni prodotte è in grado di penetrare i fumi caldi ascendenti. Consentono di proteggere magazzini in edifici molto alti, anche più di 10 m, senza prevedere l'installazione di sprinkler ai livelli intermedi delle scaffalature;
c) Sprinkler ESFR (Soppressione precoce, risposta rapida), che controllano e spengono l'incendio, come i precedenti b), con pochissime testine.

Impianti sprinkler: funzionamento

- Gli sprinkler sono installati sull'intera superficie del compartimento in esame (requisito obbligatorio)
- Sono un sistema di controllo dell'incendio, e non necessariamente di estinzione.
- Sono dimensionati in funzione dell'incendio massimo atteso
- Il loro intervento è specifico, per testine: solo la/e testina/e che raggiunge la temperatura di taratura (68,141,…°C) poiché interessata dal flusso di fumi caldi, si apre erogando acqua sull'incendio che, con ogni probabilità di troverà sotto di essa
- Le norme che possono essere considerate sono le UNI 9489, che prevede solo sprinkler tradizionali
- Dati statistici hanno dimostrato che la probabilità di apertura accidentale di una testina è inferiore a $1x10^{-6}$, per cui i danni d'acqua si ha solo in caso di incendio;
- Non esiste impedimento in aree con presenza di apparecchiature elettriche;
- Lo sprinkler può essere:
- rivolto verso il basso (pendent), quando l'ugello dirige il getto d'acqua verso il basso;
- rivolto verso l'alto (upright) quando l'ugello dirige il getto d'acqua verso l'alto
- a getto laterale (sidewall), che fornisce un profilo di scarica a semi-paraboloide laterale.
- spray: erogatore sprinkler che fornisce un profilo di scarica a paraboloide rivolto verso il basso.

Sistemi sprinkler tradizionali – Si definiscono:

a) Densità di scarica: misurata in l/min/m^2 od in mm/min, è una misura dell'intensità della scarica ed è data dalla portata specifica erogata dalla singola testa sprinkler divisa per l'area specifica protetta da quella testa, anche se rettangolare.
b) Area operativa: area sulla quale l'impianto è chiamato ad intervenire; si può ritenere come

una misura della severità del massimo incendio atteso, che potrà propagarsi, in presenza dell'impianto sprinkler che lo contrasta, fino alla superficie massima definita come area operativa. Si definisce area operativa , idraulicamente più sfavorevole in una distribuzione sprinkler, la posizione di un area operativa di forma specificata, nella quale la pressione di alimentazione idrica, misurata alla stazione di controllo, è la massima necessaria per fornire la densità di progetto specificata.

Il procedimento secondo le precedenti UNI 9489

1) Definizione dell'attività e della conseguente classe di rischio. Si classifica l'area senza alcun riferimento al carico di incendio, bensì alle caratteristiche del materiale combustibile presente e soprattutto alla sua collocazione fisica. La classificazione delle aree protette avviene secondo la tabella in ordine crescente di prestazioni (per depositi si intendono i locali interamente e permanentemente utilizzati a magazzini e quelli adibiti a reparto in cui si ha sensibile accumulo, anche temporaneo, di merci e materiali):

ATTIVITA'	**CLASSE DELL'AREA PROTETTA**		
Reparti	A	B1 , B2, B3, B4	C1, C2, C3, C4
Depositi normali	-	D0	-
Depositi intensivi	-	-	D1, D2, D3, D4

- Reparti: la norma riporta delle tabelle per la classificazione delle tipologie di lavorazioni (in genere un'autorimessa è classificata B2);
- Deposito: si classifica D1-4 con il seguente procedimento:
  a) Si determina la categoria delle merci senza imballaggio (M1-4);
  b) Si verifica la categoria degli imballaggi e delle attrezzature di deposito (I1-4);
  c) Si determina la classe di deposito (1, 2, 3, 4), tenendo conto della categoria degli imballaggi e delle merci;
  d) Si verifica la modalità di deposito (la tipologia di stoccaggio su rack oppure su pallets semplicemente impilati);
  e) Si verifica l'altezza di impilamento delle merci e la si confronta con quella limite, determinando la classe dell'area di deposito (D1, D2, D3, D4).

2) Definizione del tipo di impianto più adatto (a umido, a secco, a preazione)
3) Definizione del tipo di testine sprinkler da utilizzare
4) Per la lavorazione segue subito la densità e l'area operativa; per i depositi occorre prima definire se si tratta di intensivi o no e, se intensivi, se la protezione è sufficiente solo al soffitto oppure anche negli scaffali.

- Valori tipici di densità ed area operativa secondo UNI 9489 (**Aree di lavorazione**):
  Area di classe A: (densità=2,25 l/m^2/min; area operativa=80 m^2)
  Aree di classe B1,B2,B3: densità = 5 l/min/m^2 ; area operativa: 72 - 216 m^2
  Aree di classe B4: densità = 12 l/min/m^2 ; area operativa: 360 m^2
  Aree di classe C1,C2,C3C4: densità =7,5–15 l/min/m^2 ; area operativa=260 - 300 m^2

- Valori tipici di densità ed area operativa secondo UNI 9489 (**Aree di deposito**)
  Aree di classe D0: densità = 5 l/min/m^2 ; area operativa: 216 m^2
  Aree di classe D1,D2,D3,D4 (con erogatori esclusivamente a soffitto): densità=7,5 – 30 l/min/m^2; area operativa= 260 - 300 m^2

- Impianti a secco: dovrebbero avere area operativa 1,25 volte l'area normale, per tener conto del ritardo nel funzionamento rispetto ad un impianto ad umido.

5) Definizione del tipo di lay-out delle tubazioni e della distribuzione delle testine
6) Calcolo idraulico delle tubazioni.

Caratteristiche delle testine

- Caratteristiche delle testine: convenzionali o spray
- massima superficie proteggibile dal singolo erogatore (tipo di finitura, dalla cromatura al rivestimento per atmosfere particolari)
- Coefficiente di erogazione K: La portata di uno sprinkler si può ricavare dalla relazione :

$$\boxed{Q = K \bullet \sqrt{P}}$$

La portata (Q) è espressa in litri/minuto, la pressione (P) in bar, il coefficiente (K) si può invece ricavare in funzione del diametro nominale dell'orifizio :

Diametro (mm.)	fattore K
10 mm (3/8 ")	57 ± 3%
15 mm (1/2")	80 ± 4%
20 mm (3/4")	115 ± 6%

Infine gli erogatori possono essere classificati in funzione della posizione del diffusore rispetto al piatto diffusore. Si distinguono pertanto tre tipi : convenzionale, spray ed a getto laterale.

Con il procedimento fin qui seguito si sono stabiliti:

- La necessità o meno di installare impianti sprinkler in una determinata area;
- La classificazione dell'area, secondo norma tecnica ma anche secondo analisi del rischio e giudizio del progettista esperto;
- La specifica di progetto dell'impianto che si richiede;
- La tipologia delle testine sprinkler che si dovranno adottare.

Gli sprinkler all'interno delle scaffalature.

Quando l'altezza delle merci da proteggere supera un valore limite superiore, variabile a seconda delle merci e delle modalità di immagazzinamento, ma comunque dell'ordine dei 4-6 metri al più, la protezione con testine solo al soffitto secondo il criterio Area/Densità non è più possibile ed occorre fare ricorso a soluzioni diverse.

Sarà necessario ricorrere alla protezione al soffitto e negli scaffali, per proteggere magazzini e depositi intensivi con altezze appunto superiori a quella limite.

In questi casi il criterio di protezione è quello di installare al soffitto una protezione relativamente robusta per la difesa propria del fabbricato, prevedendo quindi una serie di livelli di sprinkler all'interno delle scaffalature con una determinata distribuzione e capacità di erogazione.

La progettazione del sistema prevedrà quindi una densità al soffitto, fissa per le norme nazionali e pari a 7,5 l/min/m^2 su un'area operativa tipica, anch'essa fissa secondo le norme UNI, e pari a 260 m^2 per tutti i tipi di depositi, da D1 a D4, ed un dimensionamento degli sprinkler negli scaffali dato come numero di sprinkler operativi per livello, un certo numero di livelli contemporaneamente operativi e per un certo numero di scaffali adiacenti contemporaneamente operativi.

Posizionamento degli sprinkler rispetto agli elementi costruttivi

- Distanza dal soffitto: elemento importantissimo. Gli sprinkler devono stare vicini alla copertura.
- Posizione rispetto agli elementi costruttivi:
  - Elementi che possono impedire la corretta apertura del getto degli sprinkler (travi, canali a soffitto, canaline elettriche, ..)
  - Elementi che possono impedire all'acqua di raggiungere tutti i punti dell'area protetta: grandi canalizzazioni, soppalchi, passerelle L>1m
- Devono essere posizionati ogni 9 o 12 m max a seconda che si tratti di rischi gravi od ordinari
- Quando esiste eccessiva distanza tra le merci da proteggere e le testine (>6 m) si ha una diffusione anche orizzontale del calore che porta all'apertura di un numero eccessivo di testine

Lay-out delle tubazioni

- Ad albero
- A griglia
- Esigenze da tenere in conto:
  - Supportazione (ogni tratto di tubazione deve avere almeno un supporto)
  - Drenabilità, specie per i sistemi sprinkler a secco.
  - Smontabilità del sistema.
- La eventuale soluzione a griglia può essere la più conveniente ma non sempre è possibile, in funzione della forma della copertura.

Calcolo idraulico delle tubazioni

- A partire dalla specifica assegnata, si definiscono gli sprinkler operativi "idraulicamente più remoti".
- Si definisce la pressione operativa dello sprinkler più remoto, che deve comunque garantire la densità di scarica sull'area di copertura, definita come spaziatura fra gli sprinkler per distanza fra le diramazioni.
- Si calcola idraulicamente il sistema, con la sequenza fissata dalla norma UNI 9489, utilizzando un programma di calcolo a scelta fra quelli pubblicati, necessario soprattutto per i sistemi ad anello o a griglia.

A fine lavori: collaudo

- Verifica della rispondenza al progetto presentato ed eventualmente approvato.
- Pressatura a 14 bar per 2 ore
- Flussaggio delle tubazioni
- Funzionamento della valvola d'allarme e del segnale di controllo da verificare tramite valvola di prova

Nel collaudo di fine lavori si deve verificare anche l'alimentazione

- L'impianto è funzionante solo se la sua alimentazione è valida ed efficiente.
- Deve cioè funzionare e dare una portata ed una pressione almeno pari alla portata e pressione richiesta dal sistema sprinkler, come evidenziata dal progetto
- La verifica dell'alimentazione deve essere fatta misurando la portata effettiva della/e pompe e/o dell'acquedotto.
- Il sistema di alimentazione, così come il sistema sprinkler, devono avere un sistema efficace ed efficiente di riporto degli allarmi ad un luogo presidiato.

Caratteristiche impianti sprinkler secondo UNI EN 12845

La UNI EN 12845 tratta la classificazione dei rischi, le alimentazioni idriche, i componenti da utilizzare, l'installazione, le prove ed il collaudo del sistema, la manutenzione e l'ampliamento dei sistemi esistenti, ed individua, per gli edifici, le indicazioni costruttive necessarie per garantire una prestazione soddisfacente dei sistemi sprinkler; la norma riguarda solamente i tipi di erogatori sprinkler specificati nel documento 12259-1. Le pompe di alimentazione devono essere conformi alle EN 12259-12.

Disegni di layout dell'impianto

I disegni di layout devono includere le seguenti informazioni:

a) indicazione del nord;
b) la classe o le classi dell'impianto secondo la classe di rischio, compresa la categoria del deposito e l'altezza di impilamento delle merci di progetto;
c) caratteristiche costruttive di pavimenti, soffitti, tetti, muri esterni e pareti di separazione delle aree protette con impianto sprinkler da quelle non protette;
d) sezioni verticali di ogni piano di ciascun edificio, con l'indicazione della distanza degli sprinkler da soffitti, elementi strutturali, ecc. che influenzano la sistemazione degli sprinkler o la distribuzione dei loro getti d'acqua;

e) la posizione e la dimensione degli spazi nascosti di coperture o soffitti, di ambienti e altri vani chiusi aventi soffitto a livello più basso rispetto alla copertura o soffitto effettivo dell'edificio;
f) indicazione di condotti, passerelle, piattaforme, macchinari, impianti di illuminazione, impianti di riscaldamento, controsoffitti grigliati aperti, ecc, che possono influenzare negativamente la distribuzione degli sprinkler;
g) tipo(i) e temperatura(e) di taratura degli sprinkler;
h) il tipo e l'ubicazione approssimativa dei sostegni delle tubazioni;
i) la posizione ed il tipo delle stazioni di controllo e la posizione delle campane idrauliche di allarme;
j) la posizione e le caratteristiche di ogni indicatore di flusso e pressostato di allarme sulle linee d'acqua o aria;
k) la posizione e la dimensione di tutte le valvole principali e secondarie e delle valvole di scarico;
l) la pendenza per il drenaggio delle tubazioni;
m) una tabella che indichi il numero degli sprinkler e l'area protetta;
n) la posizione di tutte le valvole di prova;
o) la posizione e le caratteristiche di ogni pannello di allarme;
p) la posizione e le caratteristiche di ogni collegamento con gli attacchi per autopompa dei Vigili del Fuoco;
q) una legenda dei simboli utilizzati.

Area da proteggere

Quando un edificio deve essere protetto da sistemi sprinkler, tutte le aree dell'edificio o di un edificio comunicante devono essere protette mediante sprinkler, ad eccezione di alcune zone (vani scala e servizi igienici, privi di materiale combustibile, locali protetti da altri tipi di impianti di spegnimento automatici e simili, in vicinanze di depositi e lavorazioni incompatibili con l'acqua).

Si deve porre particolare attenzione alla protezione delle strutture portanti in acciaio. La distanza tra i materiali combustibili depositati all'aperto e l'edificio protetto da sprinkler deve essere conforme alle disposizioni normative, o in assenza, la distanza tra i materiali combustibili depositati all'aperto e l'edificio protetto con sprinkler deve essere non minore di 10 m, o 1,5 volte l'altezza del materiale depositato. La separazione tra un'area protetta con sprinkler e un'area non protetta deve avere una resistenza al fuoco concordata con i VV.F., ma in nessun caso inferiore a 60 minuti. Le porte devono essere autochiudenti o a chiusura automatica in caso di incendio.

Classificazione delle attività e dei rischi di incendio

Prima di iniziare la progettazione, si deve determinare la classe di rischio per cui deve essere progettato il sistema sprinkler.

Gli edifici e le aree da proteggere mediante il sistema automatico sprinkler devono essere classificati come **Rischio Lieve (LH)**, **Rischio Ordinario (OH)** oppure **Rischio Alto (HH)**. Questa classificazione dipende dal tipo di utilizzo e dal carico di incendio.

Nell'Appendice A della norma sono riportati degli esempi di tipi di utilizzo o attività.

Settore	Gruppo di Rischio Ordinario			
	OH1	OH2	OH3	OH4
Vetro e ceramica			Industrie del vetro	
Chimica	Cementifici	Laboratori fotografici Industrie per la produzione di pellicole fotografiche	Tintorie. Industrie per sapone	Industrie per la cera per candele. Industrie per fiammiferi. Reparti di verniciatura
Ingegneria	Industrie per la produzione di laminati metallici	Officine per auto Industrie meccanica	Industrie elettroniche Industrie per apparecchiature audio visive Industrie per refrigeratori Industrie per la produzioni di macchine per il lavaggio	
Cibi e bevande	Mattatoi Industria del latte	Panetterie Biscottifici Industrie per birra Industrie per cioccolato Industrie per dolciumi	Industrie per la produzione di mangime per animali Mulini per grano Industrie per la produzione di verdure e minestre disidratate Zuccherifici	Distillerie di alcol
Varie	Ospedali Alberghi Biblioteche (esclusi depositi di libri) Ristoranti Scuole Uffici	Laboratori (di fisica) Lavanderie Autorimesse Musei	Studi audiovisivi di registrazione/trasmissione Stazioni ferroviarie Sala macchine	Cinema e teatri Sale concerti Industrie del tabacco

Nei casi in cui vi sono aree in aperta comunicazione, che possiedono diverse classificazioni di rischio, il criterio di progetto più gravoso deve essere esteso almeno alle due file di sprinkler all'interno dell'area con la classificazione più bassa.
La classe di rischio adeguata di edifici o aree da proteggere deve essere determinata in funzione delle seguenti attività in essi presenti:

- Rischio lieve – LH: Attività con bassi carichi d'incendio e bassa combustibilità e con nessun singolo compartimento maggiore di 126 m^2, con una resistenza al fuoco di almeno 30 minuti.
- Rischio ordinario – OH: Attività in cui vengono trattati o prodotti materiali combustibili con un carico d'incendio medio e media combustibilità. Il Rischio ordinario – OH, viene suddiviso in 4 gruppi con rischio crescente all'aumentare dell'indice:
  - OH1, Rischio Ordinario Gruppo 1;
  - OH2, Rischio Ordinario Gruppo 2;
  - OH3, Rischio Ordinario Gruppo 3;
  - OH4, Rischio Ordinario Gruppo 4;

  Quando nell'attività, il reparto di processo viene classificato come rischio OH4, le relative aree di deposito devono essere trattate come rischio HHS (depositi).
- Rischio Alto – HH, che si differenzia perle aree adibite a processo o a deposito.
  Un Rischio Alto – Processo (reparto di processo), è relativo ad attività dove i materiali presenti possiedono un alto carico d'incendio ed un'alta combustibilità e sono in grado di sviluppare velocemente un incendio intenso e vasto. HHP è suddiviso in quattro gruppi:

- HHP1, Processo a Rischio Alto Gruppo 1;
- HHP2, Processo a Rischio Alto Gruppo 2;
- HHP3, Processo a Rischio Alto Gruppo 3;
- HHP4, Processo a Rischio Alto Gruppo 4;

I rischi HHP4 sono solitamente protetti da sistemi a diluvio, che non sono oggetto della norma.

Criteri di progettazione per LH, OH e HHP

Classe di Rischio	Densità di Scarica di progetto mm/min	Area Operativa m^2	
		Impianti ad umido	Impianti a secco o alternativi
LH	2,25	84	Non consentito. Utilizzare OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	Non consentito. Utilizzare HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	Impianti a diluvio, che non sono coperti dalla norma		

Un **Rischio Alto – Deposito**, è relativo al deposito di merci in cui l'altezza dello stoccaggio supera alcuni valori limite, riportate nella successiva tabella. Il Rischio Alto - Deposito – HHS è suddiviso in quattro categorie:

- HHS1, Deposito a Rischio Alto Categoria I;
- HHS2, Deposito a Rischio Alto Categoria II;
- HHS3, Deposito a Rischio Alto Categoria III;
- HHS4, Deposito a Rischio Alto Categoria IV.

Inoltre i materiali possono essere depositati in attività classificate come rischio OH1, 2 e 3 purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

a) la protezione nel locale deve essere progettata almeno per il rischio OH3;
b) non deve essere superata l'altezza massima di deposito indicata in Tabella;
c) le superfici massime di deposito devono essere di 50 m2 per ogni singolo blocco, con uno spazio non inferiore a 2,4 metri attorno al blocco.

Altezze massime di deposito per OH1, OH2 e OH3

Categoria del deposito	Altezza massima di deposito m	
	Deposito libero o raggruppato (ST1)	Tutti gli altri casi (ST2-ST6)
Categoria I	4,0	3,5
Categoria II	3,0	2,6
Categoria III	2,1	1,7
Categoria IV	1,2	1,2

Per determinare i criteri di progetto richiesti nel caso di depositi di merci, si deve seguire la procedura illustrata:

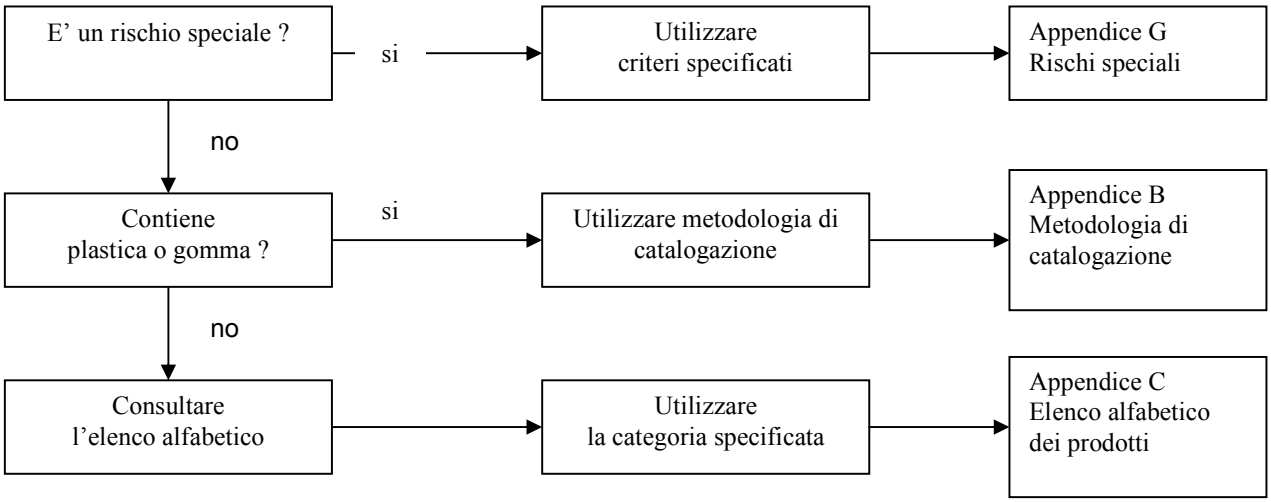
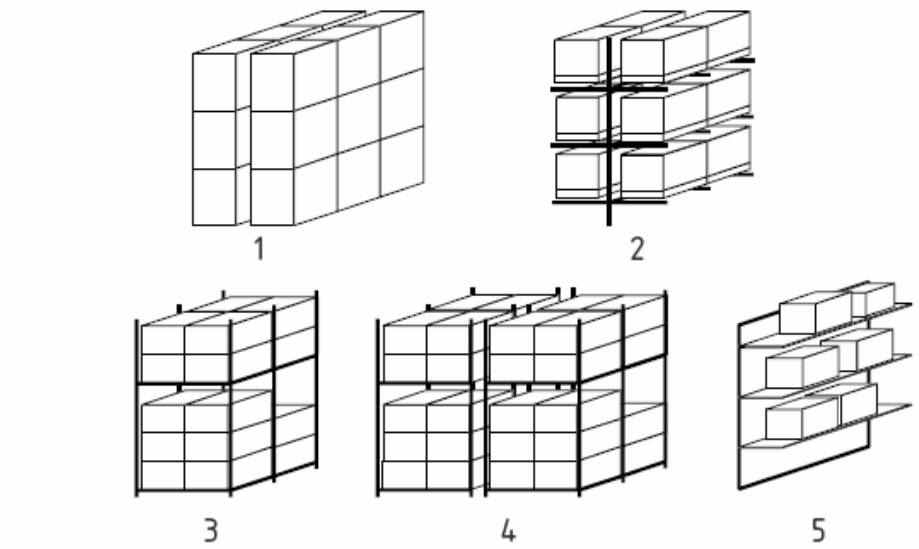


Diagramma di flusso per determinare la classe di deposito richiesta

Configurazione del deposito

La configurazione del deposito deve essere classificata come segue:

- ST1: merci libere o accatastate a blocchi;
- ST2: merci su pallets accatastate in file singole, con corridoi di larghezza non minore di 2,4 metri;
- ST3: merci su pallets accatastate in file multiple (incluse file doppie);
- ST4: merci su scaffali per pallet (scaffali per pallet a correnti);
- ST5: merci su scaffali con ripiani pieni o grigliati di larghezza uguale o inferiore ad 1 m;
- ST6: merci su scaffali con ripiani pieni o grigliati di larghezza compresa tra 1 e 6 metri;



Legenda

1 Deposito con merci libere (ST1)
2 Deposito su scaffali per pallets (ST4)
3 Deposito con pallets accatastati (ST2)
4 Deposito con pallets accatastati in file multiple (ST3)
5 Deposito su scaffali con ripiani pieno o grigliati (ST5/6)

Limitazioni e requisiti di protezione per le diverse configurazioni di deposito

Configurazione deposito	limitazioni della disposizione	Protezione in aggiunta agli sprinkler a soffitto o sul tetto
Deposito con merci libere ST1	Il deposito deve essere confinato in blocchi che non superano 150 m^2 di superficie in pianta per Cat. III e IV	Nessuna
Deposito con pallets accatastati ST2	File singole con corridoi di almeno 2,4 metri	Nessuna
Deposito con pallets accatastati in file multiple ST3	Il deposito deve essere confinato in blocchi che non superino150 m^2 di superficie in pianta	Nessuna
Deposito su scaffali per pallets ST4	I corridoi che separano le file hanno larghezza uguale o maggiore di 1,2 metri	Sono raccomandati erogatori sprinkler intermedi
	I corridoi che separano le file hanno larghezza minore di 1,2 metri	Sono richiesti erogatori sprinkler intermedi
Deposito su scaffali con ripiani pieno o grigliati ST5	I corridoi che separano le file devono avere larghezza non minore di 1,2 metri, oppure i blocchi di deposito non devono essere superiori a 150 m^2 di superficie in pianta	Sono raccomandati erogatori sprinkler intermedi
Deposito su scaffali con ripiani pieno o grigliati ST6	I corridoi che separano le file devono avere larghezza non minore di 1,2 metri oppure i blocchi di deposito non devono essere superiori a 150 m^2 di superficie in pianta.	Sono richiesti erogatori sprinkler intermedi oppure, se ciò non è possibile, all'interno di ogni scaffale devono essere predisposte longitudinalmente e trasversalmente delle paratie verticali, ad altezza continua e piena, rispondenti a Euroclass A1 o A2, o un esistente sistema equivalente nazionale di classificazione

Successivamente si riportano alcuni valori indicativi di progetto, senza alcuna pretesa di completezza, rimandando alla consultazione approfondita della norma .

Criteri di progetto per HHS con la sola protezione a soffitto o sotto la copertura

Configurazione del deposito	**Altezza massima di impilamento consentita (vedere NOTA 1) M**				**Densità di scarica**	**Area operativa (impianto ad umido) (vedere NOTA 2)**
	Categoria I	**Categoria II**	**Categoria III**	**Categoria IV**	**mm/min**	**m^2**
ST1 merci libere o accatastate	5,3	4,1	2,9	1,6	7,5	
	6,5	5,0	3,5	2,0	10,0	
	7,6	5,9	4,1	2,3	12,5	
		6,7	4,7	2,7	15,0	
		7,5	5,2	3,0	17,5	260
			5,7	3,3	20,0	
			6,3	3,6	22,5	
			6,7	3,8	25,0	
			7,2	4,1	27,5	
				4,4	30,0	300
ST2 merci su pallets accatastate in file singole ST4 merci su scaffali per pallets	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	
	6,8	5,0	3,2	2,3	12,5	
		5,6	3,7	2,7	15,0	
		6,0	4,1	3,0	17,5	260
			4,4	3,3	20,0	
			5,3	3,8	25,0	
			6,0	4,4	30,0	300
ST3 merci su pallets accatastate in file multiple ST5 e ST6 merci su scaffali con ripiani pieni o grigliati	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	
		5,0	3,2	2,3	12,5	
				2,7	15,0	
				3,0	17,5	
						260
NOTA 1	La distanza verticale dal pavimento ai deflettori degli sprinkler, meno 1 metro, o il valore più alto indicato nella tabella, quale dei due sia inferiore.					
NOTA 2	Gli impianti a secco e alternativi dovrebbero essere evitati nei depositi a Rischio Alto (HH), specialmente in presenza di merci facilmente combustibili (categorie più elevate), e deposito di notevole altezza. Ciò nonostante, se fosse necessario installare un impianto a secco o alternativo, l'area operativa dovrebbe essere aumentata almeno del 25%.					

Criteri di progetto per impianti con sprinkler a soffitto o sotto la copertura e sprinkler all'interno di scaffalature

Configurazione del deposito	Altezza massima di impilamento consentita al di sopra del livello più alto degli erogatori sprinkler all'interno delle scaffalature (vedere NOTA 1) M				Densità di scarica	Area operativa (impianto ad umido) (vedere NOTA 2)
	Categoria I	Categoria II	Categoria III	Categoria IV	mm/min	m^2
ST4 merci su scaffali per pallets	3,5	3,5	2,2	1,6	7,5	
			2,6	2,0	10,0	
			3,2	2,3	12,5	
			3,5	2,7	15,0	260
ST5 o ST6 merci su scaffali con ripiani pieni o grigliati	3,5	3,5	2,2	1,6	7,5	
			2,6	2,0	10,0	
			3,2	2,3	12,5	
				2,7	15,0	260
NOTA 1	La distanza verticale dal livello più alto degli erogatori sprinkler all'interno degli scaffali alla sommità delle merci accatastate.					
NOTA 2	Gli impianti a secco e alternativi dovrebbero essere evitati nei depositi a Rischio Alto (HH), specialmente in presenza di merci facilmente combustibili (categorie più elevate), e deposito di notevole altezza. Ciò nonostante, se fosse necessario installare un impianto a secco o alternativo, l'area operativa dovrebbe essere aumentata almeno del 25%					

Sprinkler a livelli intermedi negli scaffali

Ai fini del calcolo idraulico, si devono prevedere simultaneamente operativi nella posizione idraulicamente più sfavorita, 3 erogatori sprinkler per ogni livello intermedio negli scaffali, fino ad un massimo di tre livelli. Quando i corridoi fra gli scaffali hanno larghezza uguale o maggiore di 2,4 metri, deve essere considerato operativo solamente uno scaffale. Quando i corridoi fra gli scaffali hanno una larghezza inferiore a 2,4 metri ma superiore o uguale a 1,2 metri, si deve assumere che vengano coinvolti due scaffali. Nei casi in cui i corridoi fra gli scaffali hanno una larghezza inferiore a 1,2 metri, si deve prevedere che vengano coinvolti tre scaffali.

La durata dell'alimentazione – la riserva idrica

Densità, area operativa e scelta del tipo di testine definiscono, attraverso il calcolo idraulico del sistema, la portata necessaria per il funzionamento del sistema.

Nelle normative europee tale valore è fissato in modo univoco relativamente alle classi di riferimento; per le normative americane esiste una certa discrezionalità riservata all'autorità responsabile dell'approvazione.

	Aree di rischio lieve	Aree di rischio ordinario	Aree di rischio grave
Durata secondo norme europee	30	60	90

IMPIANTI SPRINKLER E EFC

- La presenza contemporanea di EFC (evacuatori fumo e calore)e sprinkler deve essere esaminata e

risolta dal progettista. Le norme UNI 9489 danno preferenza al sistema di controllo dell'incendio e richiedono evacuatori a T maggiore di 30 °C. In genere si potrebbe privilegiare l'intervento degli EFC in ambienti molto ampi e con notevole presenza di persone; viceversa è da privilegiare l'impianto di spegnimento sprinkler nei magazzini intensivi e similari.

- La soluzione, secondo la nuova normativa europea, rimane di esclusiva responsabilità del progettista e dell'autorità competente.

La gestione degli impianti esistenti

Un impianto sprinkler richiede poche ma essenziali operazioni per essere gestito correttamente:

- Mantenere le condizioni originali per l'area e per l'attività in essa svolta.
- Mantenere l'integrità dell'impianto e dei suoi elementi principali
- Eseguire le verifiche funzionali su base settimanale (solo sorveglianza) semestrale ed annuale.
- Mantenere efficiente il collegamento di riporto degli allarmi.

IMPIANTI DI SPEGNIMENTO A GAS

Si suddividono principalmente in impianti ad anidride carbonica ed impianti che utilizzano "Clean Agent" (agenti sostitutivi dell'halon 1301).

Impianti ad anidride carbonica

Questi impianti antincendio fissi sono formati da una batteria di bombole di CO_2 e da tubazioni per la distribuzione e diffusione dell'estinguente opportunamente dislocate sulla superficie da proteggere. Le elevate quantità di CO_2 necessaria per rendere improbabile la combustione, richiedono depositi di gas di notevoli dimensioni. Il locale contenente le bombole di CO_2 allo stato liquefatto, chiaramente deve generalmente essere ubicato lontano, all'esterno, protetto in cabina aerata, la cui temperatura non superi i 35°C.

Questo tipo di impianto è particolarmente indicato per lo spegnimento di incendi in aree ermeticamente chiuse, dove la CO_2 possa saturare gli ambienti e assolvere al suo compito di agente estinguente.

L'impianto a CO_2 è anche indicato in tutti i casi in cui non possa essere utilizzata l'acqua, come in cabine elettriche di trasformazione.

Come detto condizione fondamentale per la buona riuscita dell'impianto è la mancanza di aperture; sono tuttavia in casi particolari ammesse in sommità; in tal modo la CO_2 , più pesante dell'aria, si disporrà stratificando dal basso verso l'alto, spingendo così l'aria all'esterno e saturando l'ambiente per mancanza di ossigeno.

Anche in questo caso l'allarme e quindi l'erogazione può avvenire asservendo l'impianto ad un sistema di rilevazione di fumo.

Sia in automatico che in manuale, la discarica, cosa estremamente importante, deve essere regolata preventivamente, affinchè tutti i presenti abbiano la possibilità di allontanarsi senza rimanere coinvolti dalla scarica di CO_2.

Sistemi di estinzione incendi con "clean agent" – UNI ISO 14520/2006 e la serie EN 12094 relativa ai componenti dei sistemi di estinzione a gas

Questi tipi di impianto sono strutturalmente molto simili a quello a CO_2.

L'halon ha dimostrato grande flessibilità di impiego ed una ottima capacità di spegnimento; in un ambiente é sufficiente una concentrazione in volume relativamente basse, soprattutto rispetto a quelle richieste per la CO_2 , per ottenere lo spegnimento di un incendio, in funzione del tipo di prodotto utilizzato.

L'halon inoltre ha costituito una valida alternativa alla CO_2 in ambienti come i CED dove, oltre al potere estinguente non lascia tracce del prodotto, e quindi, una volta avvenuto la sostituzione dello parte incendiata, l'impianto può ripartire senza gravi problemi.

Da ultimo si sottolinea che l'halon può essere impiegato anche in piccoli locali e a protezione di singole macchine o apparati. A questo fine é possibile installare sfere di halon (opportunamente dimensionate allo scopo) a parete senza dover provvedere a collegare tubazioni e cavi erogatori.

L'utilizzo degli halon CFC è stato proibito dalla normativa attuale a partire dal novembre 2002, pertanto ci riferiamo ad impianti basati su prodotti sostitutivi dell'Halon 1301 (clean agent, in quanto il loro uso non comporta il rilascio di alcun tipo di residuo dovuto all'agente estinguente), che vanno pian piano affermandosi con una relativa incertezza sui dati e la cui efficacia è basata praticamente su due principi: l'azione di anticatalisi (halocarbon, utilizzati allo stato di gas liquefatti) e il soffocamento (gas inerti compressi).

Gli elementi essenziali da tenere in considerazione sono:

- Concentrazione di progetto, Concentrazione di spegnimento e Quantità di saturazione
- Sicurezza:Rischio per il personale
- Precauzioni di sicurezza per le zone normalmente occupate
- Interruttore automatico/manuale e dispositivi di esclusione
- Vie di uscita e I.S.
- Porte sempre apribili dall'interno
- Allarmi visivi e acustici
- Mezzi di pronta ventilazione.

Le fasi della progettazione secondo la UNI ISO 14520 sono:

- Sopralluogo atto alla verifica dei volumi da proteggere
- Analisi del rischio
- Scelta del gas estinguente
- Calcolo preliminare del quantitativo di gas estinguente
- Progettazione della rete di distribuzione
- Verifica di quanto sopra tramite software di calcolo idraulico
- Installazione del sistema
- Messa in funzione del sistema
- Esecuzione del Test di integrità del locale (Door Fan Test) e collaudo
- La gestione (la manutenzione ordinaria e straordinaria)

Nell'impiego dell'agente estinguente devono intervenire quattro parametri principali:

- Determinazione della saturazione volumetrica in ambiente
- Variazione minima del livello di ossigeno nell'ambiente interessato dopo la scarica
- Effetto del prodotto stesso e dei prodotti di decomposizione e dell'agente estinguente.

Si definisce:

- **concentrazione di progetto -** Concentrazione della sostanza estinguente, compreso un fattore di sicurezza, necessaria per spegnere un incendio di un particolare combustibile.
- **concentrazione massima -** Concentrazione ottenuta dall'effettiva quantità di sostanza estinguente alla massima temperatura ambiente.
- **concentrazione di spegnimento -** Concentrazione minima di sostanza estinguente necessaria per spegnere la fiamma di un particolare combustibile in condizioni sperimentali definite, con l'esclusione di qualunque fattore di sicurezza.
- **quantità di saturazione -** Massa o volume di sostanza estinguente necessaria per raggiungere la concentrazione di progetto all'interno del volume protetto nel tempo di scarico specificato.
- **livello minimo di effetti avversi osservati (LOAEL)** - Concentrazione minima a cui sia stato osservato un effetto avverso tossicologico o fisiologico. Per i gas inerti si assume il 52%, cioè fino una concentrazione di O2 residuo del 10%.
- **livello di assenza di effetti avversi osservati (NOAEL) -** Concentrazione massima a cui non siano stati osservati effetti avversi tossicologici o fisiologici. Per i gas inerti si assume il 43%, fino ad una concentrazione di O2 residuo del 12%.

I rischi dai quali questi sistemi possono assicurare una protezione e le eventuali limitazioni d'uso devono essere indicati nel manuale di progetto dei fornitori dei sistemi.

I sistemi di spegnimento a saturazione totale sono usati principalmente per assicurare una protezione contro rischi situati in involucri o apparecchiature per i quali sia possibile individuare un volume protetto per contenere la sostanza estinguente. Tali impianti possono proteggere in particolare:

a) impianti elettrici, elettronici e di telecomunicazioni;
b) liquidi e gas infiammabili e combustibili;
c) altri beni immobili di valore elevato.

La UNI ISO 14520 ha come titolo "Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design" ed ha i seguenti capitoli:
— Part 1: General requirements
— Part 2: CF I extinguishant
— Part 5: FK-5-1-12 extinguishant
— Part 6: HCFC Blend A extinguishant
— Part 8: HFC 125 extinguishant
— Part 9: HFC 227ea extinguishant
— Part 10: HFC 23 extinguishant
— Part 11: HFC 236fa extinguishant
— Part 12: IG-01 extinguishant
— Part 13: IG-100 extinguishant
— Part 14: IG-55 extinguishant
— Part 15: IG-541 extinguishant

Agenti sostitutivi degli halons riportati dalla ISO 14520:

Sostanza estinguente	**Nome della molecola**	**Formula bruta**	**Nome commerciale** [1]	**Norma**
CF_3I	**Trifluoroiodometano**	**CF_3I**	**Triodide**	**ISO 14520-2**
HCFC Blend A	**Diclorotrifluoroetano HCFC-123 (4,75%)** **Clorodifluorometano HCFC.22 (82%)** **Clorotetrafluoroetano HCFC-124 (9,5%)** **Isopropenil-1-metilcicloesene (3,75%)**	**$CHCl_2CF_3$** **$CHClF_2$** **$CHClFCF_3$** **[2]**	**NAF S-III** ***NORTH AMERICA FIRE GUARDIAN TECHNOLOGY (Safety Hi-tech)***	**ISO 14520-6**
HFC-125	**Pentafluoroetano**	**CHF_2CF_3**	**FE-25** ***DUPONT***	**ISO 14520-8**
HFC-227ea	**Eptafluoropropano**	**CF_3CHFCF_3**	**FM-200** ***FIKE (Silvani)***	**ISO 14520-9**
HFC-23	**Trifluorometano**	**CHF_3**	**PF-23** ***Vesta*** **oppure** **FE-13** ***DUPONT***	**ISO 14520-10**
HFC-236fa	**Esafluoropropano**	**$CF_3CH_2CF_3$**	**FE-36**	**ISO 14520-11**
IG-01	**Argon**	**Ar**	**Argotec**	**ISO 14520-12**
IG-100	**Azoto**	**N2**		**ISO 14520-13**
IG-55	**Azoto (50%)** **Argon (50%)**	**N2** **Ar**	**Argonite**	**ISO 14520-14**
IG-541	**Azoto (52%)** **Argon (40%)** **Anidride carbonica (8%)**	**N_2** **Ar** **CO_2**	**INERGEN** ***ANSUL (Wormald italiana)***	**ISO 14520-15**

[1] Il nome commerciale è stato aggiunto rilevandolo dalle informazioni pubblicitarie e dalla letteratura.
[2] La formula bruta non è riportata nello standard.

Rischio per il personale

Nella progettazione del sistema, si deve prendere in considerazione qualunque eventuale rischio per il personale creato dallo scarico di sostanze estinguenti gassose, in particolare con riferimento ai rischi associati a sostanze estinguenti speciali di cui si tratta nelle parti aggiuntive della presente norma. Si deve evitare qualunque esposizione non necessaria a tutte le sostanze estinguenti gassose.

Sebbene la maggior parte degli agenti estinguenti considerati abbiano un basso grado di tossicità, i prodotti della decomposizione degli agenti estinguenti alogenati, in presenza di intenso calore, possono essere pericolosi.

Tutti gli agenti estinguenti alogenati attualmente considerati contengono fluoro. In presenza di idrogeno, disponibile per esempio dall'umidità dell'aria o come prodotto della combustione, il principale prodotto della decomposizione è l'acido fluoridrico (HF).

La quantità di agente estinguente che può decomporsi nel corso dello spegnimento dell'incendio dipende in larga parte dalle dimensioni dell'incendio stesso, dal particolare agente estinguente, dalla concentrazione di progetto utilizzata e dal tempo durante il quale l'agente estinguente rimane in contatto con le fiamme o con le superfici calde. Se la concentrazione critica viene raggiunta molto rapidamente, l'incendio è spento velocemente e la decomposizione è limitata al minimo. Se invece la concentrazione dell'agente estinguente è alta ed il tempo per raggiungere il valore critico è lungo, allora la quantità di prodotti di decomposizione può diventare particolarmente elevata. La concentrazione effettiva di prodotti di decomposizione dipende inoltre dalle dimensioni del volume protetto e dal grado di rimescolamento dell'aria al suo interno.

- Per le **zone normalmente non occupate**, la concentrazione massima non deve superare il LOAEL per la sostanza estinguente usata, a meno che sia installata una valvola di esclusione.
- Per aree **non occupabili**, la concentrazione massima può superare il LOAEL per l'estinguente utilizzato, senza che sia necessario inserire una valvola di esclusione.
- Per le **zone normalmente occupate**, si devono prendere le precauzioni minime di sicurezza della tabella

CONCENTRAZIONE MASSIMA	RITARDO TEMPORALE	INTERRUTTORE AUTOMATICO/MANUALE	DISPOSITIVO DI ESCLUSIONE
Fino a NOAEL compreso	SI	NON NECESSARIO	NON NECESSARIO
Oltre il NOAEL e fino al LOAEL compreso	SI	SI	NON NECESSARIO
Oltre il LOAEL	SI	SI	SI

Sistemi a saturazione totale

Nelle zone protette da sistemi a saturazione totale che possono essere occupate, si applica quanto previsto dai seguenti criteri di sicurezza:

a) Ritardi temporali

1) Per applicazioni in cui un ritardo nella scarica non aumenta in maniera significativa la minaccia rappresentata da un incendio per la vita o le proprietà, i sistemi di spegnimento devono essere dotati di un allarme di pre-scarica con un ritardo temporale sufficiente a consentire l'evacuazione delle persone prima della scarica.

2) I ritardi temporali devono essere usati soltanto per l'evacuazione delle persone o per preparare alla scarica il volume protetto.

b) Interruttore automatico/manuale e dispositivi di esclusione (Anche se i dispositivi di esclusione non sono sempre necessari, in alcune situazioni sono essenziali, in particolare per alcune specifiche funzioni di manutenzione).

c) Vie di uscita, che devono essere tenute libere in ogni momento, nonché illuminazione di emergenza e adeguate segnalazioni direzionali per ridurre al minimo le distanze da percorrere.

d) Porte auto-chiudenti ruotanti verso l'esterno che possano essere aperte dall'interno, anche quando siano chiuse a chiave dall'esterno.
e) Allarmi visivi e acustici continui agli ingressi e alle uscite designate che funzionino fino a quando la zona protetta sia stata messa in sicurezza.
f) Segnali di avvertimento e istruzioni appropriati.
g) Ove necessario, allarmi di pre-scarica all'interno di tali zone che si differenzino da tutti gli altri segnali di allarme, che entreranno in funzione immediatamente all'inizio del ritardo temporale, nel momento in cui viene rilevato l'incendio.
h) Mezzi di pronta ventilazione per queste zone dopo ogni scarica di sostanza estinguente. Spesso sarà necessaria una ventilazione a corrente d'aria forzata. Si deve fare attenzione a dissipare completamente le atmosfere pericolose e non semplicemente
a spostarle in altri luoghi, dato che la maggior parte delle sostanze estinguenti è più pesante dell'aria.
i) Istruzioni ed esercitazioni di tutto il personale all'interno o nelle vicinanze delle zone protette, compreso il personale addetto alla manutenzione o alla costruzione che potrebbe trovarsi nella zona, per essere sicuri che si comporti correttamente quando il sistema è in funzione.

Oltre ai requisiti di cui sopra, la norma raccomanda:
a) respiratore autonomo e personale addestrato ad usarlo;
b) le persone non dovrebbero rientrare nel volume protetto fino a che non sia stata verificata la sicurezza.

SISTEMI DI ALLARME

I sistemi di rivelazione, azionamento e controllo possono essere automatici o manuali. Dove sono automatici, si deve prevedere la possibilità di funzionamento manuale.
I sistemi di rivelazione, azionamento, allarme e controllo devono essere installati, collaudati e sottoposti a manutenzione in conformità alle norme nazionali appropriate.
Salvo diversa specifica in una norma nazionale, si devono usare alimentazioni di emergenza con almeno 24 h di autonomia per garantire il funzionamento della rivelazione, segnalazione, controllo e azionamento del sistema.
Si devono usare allarmi, indicatori o entrambi, per indicare il funzionamento del sistema,i rischi per le persone o il guasto di qualche dispositivo sottoposto a sorveglianza. Il tipo (acustico, visivo o olfattivo), il numero e l'ubicazione dei dispositivi devono essere tali da raggiungere in maniera soddisfacente lo scopo per cui sono stati installati. L'estensione e il tipo degli allarmi, degli indicatori o di entrambi, devono essere approvati.
All'interno della zona protetta, si devono prevedere allarmi acustici e altamente visibili di pre-scarica per dare un avvertimento inequivocabile di scarica imminente. Il funzionamento dei dispositivi di avvertimento deve continuare dopo la scarica della sostanza estinguente, fino a quando l'allarme non sia stato inequivocabilmente riscontrato e siano state intraprese azioni adeguate.

FASI DELLA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI A CLEAN AGENT

1) Decisione di realizzare l'impianto e scelta del clean agent (ambienti relativamente contenuti <1000 m^3 e problemi inerenti la presenza di persone). Allo stato attuale si applicano i parametri stabiliti dall'EPA, evitando qualunque esposizione non necessaria e prevedendo dispositivi di protezione (ritardi, allarme,etc.)
2) Calcolo delle quantità richieste per la particolare applicazione: La quantità di sostanza estinguente nel sistema deve essere almeno sufficiente per assicurare una protezione contro il maggiore singolo rischio o gruppo di rischi, simultaneamente. Si calcola:

$$\mathbf{Q = C_{pr} \times Volume} \qquad \mathbf{C_{pr} = (C_{est} \times F_1) \times F_2}$$

dove:
C_{pr}= Concentrazione di progetto; C_{est} =Concentrazione estinzione;
F_1= Fattore di sicurezza; F_2 = Fattore di progetto

3) Tecniche che consentono di realizzare la scarica nei modi e nei tempi previsti nell'ambiente da proteggere (<10 s per scaricare il 95% di halocarbon e < 60 s per scaricare il 95% di gas inerti)
4) Valutazione delle caratteristiche dell'ambiente da proteggere, in termini di tenuta, affinché il gas permanga nel locale protetto per il tempo minimo richiesto con concentrazioni sufficienti allo spegnimento. Si deve controllare l'integrità del volume protetto di tutti i sistemi a saturazione totale per localizzare e quindi sigillare efficacemente qualunque eventuale perdita d'aria significativa, che potrebbe portare all'incapacità del volume di mantenere il livello specificato di concentrazione della sostanza estinguente per il periodo di permanenza specificato.

Sistemazione dei contenitori

L'ubicazione dei contenitori nonché dei gruppi valvole e degli accessori deve essere tale da renderli accessibili per ispezione, prove e altra manutenzione quando necessario. I contenitori devono essere adeguatamente montati e sostenuti in maniera idonea secondo il manuale di installazione dei sistemi in modo da consentire un'adeguata manutenzione del singolo contenitore e del suo contenuto.

I contenitori devono essere situati il più vicino possibile al volume che proteggono, preferibilmente all'esterno del volume stesso. I contenitori possono essere situati all'interno del volume soltanto se vengono sistemati in modo da ridurre al minimo il rischio di esposizione al fuoco e esplosioni. I contenitori di stoccaggio non devono essere situati in modo da essere soggetti a cattive condizioni atmosferiche o a potenziali danni dovuti a cause meccaniche, chimiche o di diversa natura. Ove siano possibili esposizioni potenzialmente dannose o interferenze non autorizzate, si devono prevedere involucri o protezioni adeguati.